ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE : 1984 THESE : 41

LES ENDOMETRITES SUBAIGUES DU *POST PARTUM* CHEZ LA VACHE ROLE DE LA PREVENTION DANS LE CONTROLE DE LA FERTILITE DU TROUPEAU

THESE

pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)
Présentée et soutenue publiquement en 1984
devant l'Université Paul Sabatier de Toulouse

par

Richard, Jean, Jacques LANSIAUX
Né le 25 juillet 1957 à CAEN (CALVADOS)

MEMBRES DU JURY

Président : Monsieur MONROZIES
Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse

Assesseurs : Monsieur FERNEY
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Monsieur ROYAL
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE : 1984 THESE : 41

LES ENDOMETRITES SUBAIGUES DU *POST PARTUM* CHEZ LA VACHE ROLE DE LA PREVENTION DANS LE CONTROLE DE LA FERTILITE DU TROUPEAU

THESE

pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)
Présentée et soutenue publiquement en 1984
devant l'Université Paul Sabatier de Toulouse

par

Richard, Jean, Jacques LANSIAUX
Né le 25 juillet 1957 à CAEN (CALVADOS)

MEMBRES DU JURY

Président : Monsieur MONROZIES
Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse
Assesseurs : Monsieur FERNEY
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Monsieur ROYAL
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

A MA FEMME

A MES PARENTS,
En témoignage de mon affection.

A MA SOEUR

A TOUTE MA FAMILLE ET BELLE FAMILLE

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE,

Monsieur le Professeur MONROZIES,
de l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Que nous remercions d'avoir bien voulu accepter la présidence de notre Jury de Thèse.

Hommage respectueux.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547621_0032

A NOTRE JURY DE THESE,

Monsieur le Professeur FERNEY,
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Qui nous a fourni l'idée et les éléments de cette étude.

Qu'il trouve ici le témoignage de notre gratitude et de notre respect.

Monsieur le Professeur ROYAL,
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Qui nous a fait l'honneur de faire partie de notre Jury de Thèse.

Nous l'assurons de notre estime et de notre reconnaissance.

P L A N

INTRODUCTION..... p. 1

Première Partie : RAPPEL PHYSIO-PATHOLOGIQUE SUR LES MOYENS DE DEFENSE DE L'UTERUS VIS-A-VIS DE L'INFECTION *POST PARTUM*..... p. 3

I. - INVOLUTION UTERINE - ECOULEMENT DES LOCHIES..... p. 5

1. - Physiologie..... p. 5
2. - Pathologie..... p. 6
   a) Facteurs retardant l'involution utérine
   b) Rôle des lochies

II. - PHAGOCYTOSE..... p. 9

III. - AUTRES MOYENS DE DEFENSE DE L'UTERUS..... p. 10

1. - Immunité..... p. 10
   a) Immunité humorale
   b) Immunité cellulaire
2. - Sécrétions utérines..... p. 10

Deuxième Partie : ETIOLOGIE GENERALE DES ENDOMETRITES *POST PARTUM* p. 11

A. - FACTEURS PREDISPOSANTS..... p. 13

I. - FACTEURS INTRINSEQUES..... p. 13
1. - Age et numéro de vêlage..... p. 13
2. - Production laitière..... p. 15
3. - Rétention placentaire..... p. 16
   a) Rétention placentaire et endométrites
   b) Facteurs d'apparition des rétentions placentaires en relation avec les endométrites
4. - Conditions de vêlage..... p. 19
   a) Le part normal
   b) Le part dystocique
   c) Les avortements
   d) Intervalle entre vêlages
5. - Equilibre métabolique..... p. 20
   a) Glucose, cholestérol, bilirubine, enzymes
   b) Sodium et Potassium
6. - Facteurs hormonaux..... p. 21
7. - Les antécédents..... p. 21

II. - FACTEURS EXTRINSEQUES..... p. 21

1. - La nutrition..... p. 21
   1.1. - Aspect quantitatif..... p. 23
      a) Sous-alimentation
      b) Suralimentation

1.2. - Aspect qualitatif..... p. 25
a) Equilibre azoté : importance des protéines
b) Les minéraux
c) Les oligo-éléments
d) Les vitamines
2. - La saison..... p. 30
3. - Hygiène du vêlage..... p. 31
4. - Interventions de l'homme..... p. 31

B. - FACTEURS DECLENCHANTS..... p. 32

I. - LES AGENTS..... p. 32

1. - Germes spécifiques..... p. 32
a) Les bactéries
b) Les virus
c) Les parasites
d) Les champignons
2. - Germes non spécifiques..... p. 34
a) Le part normal
b) Composition de la microflore pathogène
3. - Importance de *Corynebacterium pyogenes*..... p. 38
4. - Isolement des germes : méthodes et intérêt..... p. 40

Troisième Partie : LES MOYENS DE LUTTE CONTRE LES ENDOMETRITES... p. 41

A. - LES TRAITEMENTS..... p. 43

I. - RAPPEL DES TRAITEMENTS AUTRES QUE LES PROSTAGLANDINES..... p. 43
1. - Les traitements généraux..... p. 43
a) Les antibactériens
b) Les traitements hormonaux
c) Autres procédés
2. - Les traitements locaux..... p. 46
a) Antibiotiques
b) Antiseptiques
c) Conséquences des traitements locaux
3. - Les traitements manuels..... p. 48

II. - PROSTAGLANDINES..... p. 49

1. - Rappels physio-pathologiques des relations utéro-ovariennes..... p. 49
a) Physiologie
b) Pathologie
2. - Résultats des traitements par les $PGF_{2\alpha}$ et dérivés..... p. 51
a) Sur le corps jaune
b) Sur l'endométrite
c) Schéma de l'utilisation des $PGF_{2\alpha}$ et de leurs analogues de synthèse
d) Autres propriétés des prostaglandines

B. - LA PROPHYLAXIE..... p. 59

I. - PROPHYLAXIE MEDICALE..... p. 59

1. - Renforcement des défenses immunitaires..... p. 59
a) Les auto-vaccins
b) La para-immunité chez la vache
2. - Les examens de laboratoire..... p. 60
a) L'histologie
b) Autres critères

II. - PROPHYLAXIE SANITAIRE..... p. 62

1. - Mesures préventives ponctuelles..... p. 62
a) Eradication de certaines maladies
b) La réforme
2. - Mesures préventives générales, permanentes et programmables..... p. 63
2.1. - Avant le vêlage..... p. 64
a) La séparation
b) La nutrition adéquate
c) Importance d'une bonne rumination et de l'intégrité hépatique avant le vêlage
2.2. - Mesures à observer pendant le vêlage..... p. 69
a) L'hygiène du vêlage
b) La conduite du vêlage
2.3. - Mesures à observer après le vêlage..... p. 70
a) La nutrition de début de lactation
b) Traiter la non-délivrance
c) Contrôle de l'involution utérine

Quatrième Partie : ENDOMETRITES ET INFERTILITE DANS LES TROUPEAUX LAITIERS : INTERET DES SUIVIS SANITAIRES..... p. 75

A. - IMPORTANCE DES ENDOMETRITES DANS LA RENTABILITE DU TROUPEAU. p. 77

B. - PLACE DES ENDOMETRITES DANS LES MALADIES DU *POST PARTUM*..... p. 77

C. - METRITES *POST PARTUM* ET FERTILITE DU TROUPEAU..... p. 80

D. - INTERET DES SUIVIS LAITIERS..... p. 82

1. - Etude des caractéristiques générales de l'exploitation. p. 82
a) Examen de l'exploitation dans son ensemble
b) Examen de la taille et des performances du troupeau
c) Examen de la conduite de l'élevage
2. - Etudes des performances du troupeau..... p. 85
a) Examen de la production laitière
b) Examen des indices
c) Examen de la durée des cycles sexuels
3. - Examen individuel des animaux..... p. 87
a) Vaches ayant vêlé dans le mois
b) Vaches non revues en chaleurs depuis la dernière visite, après mise ou non à la reproduction
c) Vaches inséminées mais revues en chaleurs

4. - Les documents de travail..... p. 89
a) Caractéristiques du vêlage
b) Caractéristiques des chaleurs
c) Caractéristiques des cycles
d) Alimentation
e) Paramètres individuels de fécondité et fertilité
f) Résultats de l'examen gynécologique individuel

CONCLUSION GENERALE..... p. 95

BIBLIOGRAPHIE..... p. 97

- INTRODUCTION -

Les endométrites subaiguës du *post partum* dans les troupeaux bovins laitiers à haut rendement sont encore aujourd'hui un problème d'actualité en raison de leur impact économique.

D'un point de vue médical, le pronostic est assez bénin dans la majorité des cas. Seules 2 à 3 % des femelles développent une métropéritonite (26) mettant directement en danger leur santé.

Par contre, d'après DEBROSSE (26), elles justifient près de 70 % des interventions vétérinaires dans les élevages très perturbés. De plus, l'augmentation progressive de l'infertilité dans un troupeau est due, pour une grande part, à la présence d'infection latente de la matrice. Un taux de réforme élevé et la disparition du cheptel à long terme sont inéluctables, car le manque à gagner devient trop important.

Notre étude se restreindra aux seules endométrites à caractère subaigu et enzootique, qui surviennent à partir de la deuxième semaine après le vêlage, laissant de côté les métrites puerpérales d'évolution aiguë ainsi que les pyomètres, étape ultime des métrites chroniques ou des gestations interrompues.

Nous nous efforcerons de mettre en évidence les facteurs de ces affections et particulièrement :

- l'importance de l'alimentation des vaches laitières en période de tarissement ;
- l'importance de l'équilibre hormonal dans la résistance de l'utérus face aux infections polymicrobiennes ;
- la nature des germes responsables.

La lutte contre les endométrites doit nécessairement tenir compte de la pluralité des paramètres intervenant dans l'apparition de ces affections.

Les traitements visent à éliminer l'agent infectieux et les prostaglandines ont suscité de grands espoirs ces dernières années, mais elles ne combattent que le paramètre hormonal de l'endométrite et la mise en place d'un plan de prophylaxie médical et sanitaire doit être maintenue en permanence.

La part importante des endométrites dans l'infécondité des cheptels nous a conduit à aborder leur contrôle sous un nouvel angle ; les "suivis sanitaires de troupeaux laitiers" représentent, à l'heure actuelle, une méthode adaptée aux exploitations où prédomine une pathologie de la reproduction.

Première Partie

RAPPEL PHYSIO-PATHOLOGIQUE SUR LES MOYENS DE DEFENSE DE L'UTERUS VIS-A-VIS DE L'INFECTION *POST PARTUM*

Après le vêlage, l'utérus de la vache se défend contre l'infection grâce à trois types principaux de mécanismes :

- l'involution utérine,
- l'écoulement des lochies,
- la phagocytose.

I. - INVOLUTION UTERINE - ECOULEMENT DES LOCHIES

1. - Physiologie

L'élimination des enveloppes foetales et des lochies est favorisée par une diminution rapide de taille et de volume de l'utérus. Le poids de l'organe est ramené de 10 kg à 0,5 kg en fin d'involution (121).

Dans la grande majorité des cas, une palpation rectale permet de contrôler manuellement la réintégration de l'utérus dans la cavité pelvienne. Cependant, le rétablissement *ad integrum* de l'épithélium de l'endomètre ne serait complet qu'entre le 42e et le 47e jour après le part (85, 108) et représenterait le délai nécessaire à une involution utérine complète.

De plus, l'involution de l'utérus est étroitement liée à la relance ovarienne qui survient précocement après le part (20, 21). Le corps jaune de gestation disparaît dès les premiers jours du *post partum*. La croissance folliculaire est perceptible à partir du 6e jour. Une première ovulation a lieu entre le 15e et le 17e jour. Ces chaleurs sont silencieuses dans un grand nombre de cas et apparaissent plus tardivement chez les vaches à haute production laitière (HPL). Une deuxième ovulation survient du 30e au 35e jour. La durée du premier cycle est donc inférieure à la normale - de 12 à 17 jours - puis tout va rentrer dans l'ordre.

MORROW et ROBERTS (87) ainsi que KENDRICK (59) ont étudié la vitesse en fonction du pourcentage de premières chaleurs entre le 8e et le 10e jour

après le vêlage. Ils ont constaté que la vitesse de diminution de taille de l'utérus était minimale quand le pourcentage des premières chaleurs était encore faible, mais que cette vitesse croissait avec l'augmentation du pourcentage de premières chaleurs.

BUCH (17) montre que l'intervalle de temps entre le vêlage et les premières chaleurs est augmenté lors d'une involution utérine retardée (62,7 jours contre 47,9 jours) (Tableau n° 1).

Tableau n° 1

Intervalle part - premières chaleurs et part - fécondation en fonction de la durée d'involution utérine (17)

	Part - premières chaleurs (en jours)	Part - fécondation (en jours)
Involution utérine normale	47,9	82,3
Involution utérine retardée	62,7	97,3

2. - Pathologie

Un retard d'involution se traduira pas une mauvaise reconstitution de la muqueuse utérine et par une stagnation de lochies.

a) Facteurs retardant l'involution utérine

• La saison (5). - L'involution utérine est fréquemment allongée à la fin de l'automne, pendant l'hiver et à la fin du printemps. La nature de l'alimentation et le type d'activité seraient responsables de ce phénomène. A l'étable, le manque d'activité physique contribuerait en partie à l'inertie utérine. De plus, les grosses chaleurs estivales diminuent la vitesse de régression de l'utérus (32).

• L'alimentation intervient, notamment par le niveau énergétique de la ration et par la supplémentation en vitamine D et en calcium (128).

• L'hygiène. - Un taux important de mauvaise involution est fréquent dans les élevages dont le niveau sanitaire est déplorable.

Aux facteurs extrinsèques vont s'ajouter des facteurs propres à l'animal :

• Sa production laitière. - Une forte production (HPL), les effets de la traite ou de la tétée sont des facteurs très controversés (91, 130). Ils interviendraient sur la vitesse de l'involution utérine, ce qui explique en partie la durée de l'anoestrus *post partum* différent chez les vaches allaitantes et chez les vaches laitières.

• Son âge, son nombre de gestations (83, 100). - Les multipares sont incontestablement plus prédisposées à une mauvaise involution utérine.

• Son état hormonal. - Le rôle des hormones est très discuté (41, 76). Toutefois, l'équilibre oestrogène/progestérone de l'organisme semble prépondérant.

En effet, un taux élevé de progestérone sérique serait concomitant de retard d'involution (en diminuant la sensibilité à l'ocytocine) (8), alors que les oestrogènes et l'ocytocine seraient favorables à une réduction de taille de l'utérus, mais ne participeraient pas à la reconstitution de l'endomètre (108). On comprend alors l'importance d'une relance ovarienne précoce et du déclenchement du premier oestrus *post partum* qui permettra une imprégnation oestrogénique de l'utérus assurant tonus et sensibilité à l'ocytocine.

Réciproquement, l'utérus agit sur le fonctionnement des ovaires, mais ceci fera l'objet d'un développement plus approfondi lors de l'étude du traitement des endométrites par les prostaglandines.

• Les affections intercurrentes (9, 83-85). - Les dystocies foetales, la gémellité, les torsions de matrices, les rétentions placentaires, le coma puerpéral, les infections latentes favorisent le retard de l'involution.

b) Rôle des lochies

La vidange utérine intervient de façon variable après le part. Normalement, les lochies sont expulsées avec le placenta dans les trois jours suivant le vêlage. La rétention des lochies donne naissance à un milieu très favorable au développement des bactéries (100).

Ainsi, un retard d'involution utérine et une rétention des lochies sont à l'origine de certaines métrites (Schéma récapitulatif n° 1).

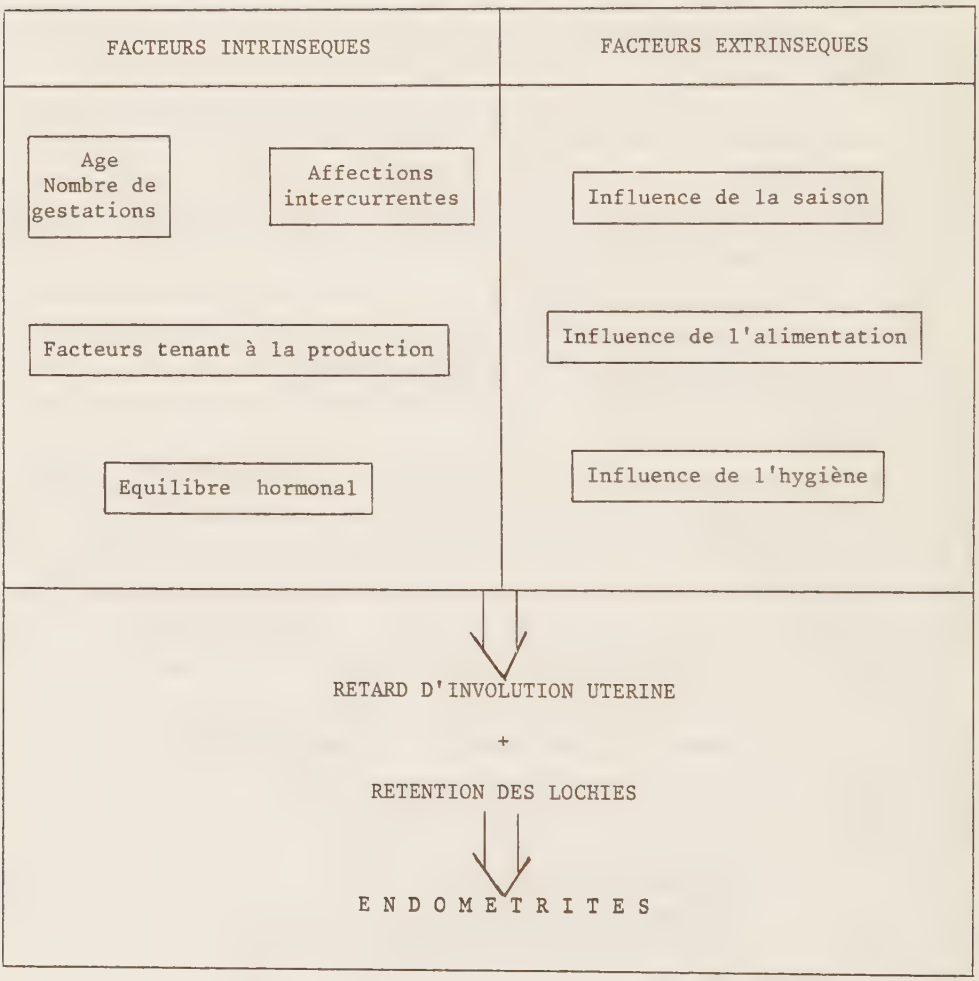


Schéma n° 1

Relations entre l'involution utérine et l'apparition des endométrites

II. - PHAGOCYTOSE

• L'involution utérine au cours du *puerperium* est théoriquement un phénomène aseptique. Cependant, l'examen des sécrétions utérines met en évidence une infection polymicrobienne dans 25 à 93 % des cas pour les 15 premiers jours *post partum*. D'après KUDLAC, cité par BADINAND (9), la concentration en bactéries est de 6.10^6 par millilitre de sécrétions entre le 8e et le 10e jour. Après trois semaines, l'utérus redevient aseptique : il y a auto-épuration.

• L'utérus se défend principalement par une activité leucocytaire de type phagocytaire.

• L'équilibre hormonal durant le cycle joue un rôle déterminant dans l'efficacité de la phagocytose.

La réponse leucocytaire initiale est intensifiée par les hormones de l'oestrus et déprimée par celles de la phase lutéale (47, 84). En effet, il faudrait deux fois plus de temps en phase lutéale qu'en phase oestrale pour obtenir la même intensité dans la réponse leucocytaire (13). De même, l'insémination ou l'irrigation de l'utérus en phase lutéale déterminent plus d'infections qu'en phase oestrale.

De fait, une progestéronémie élevée chez la vache castrée favorise la croissance de certaines bactéries (104). La progestérone serait responsable de la production de facteurs déprimant la réponse leucocytaire dans la lumière utérine (16).

Certains travaux (44) ont démontré que la phase oestrale favorisait la phagocytose grâce à une perméabilité accrue de l'endomètre plutôt que par une plus grande vélocité du déplacement des leucocytes.

D'autres chercheurs (104) ont émis l'hypothèse que l'auto-épuration de l'utérus serait surtout due à l'absence de progestérone et non à la présence d'oestrogènes en phase oestrale.

Ainsi, toute perturbation du cycle sexuel, et notamment tout déséquilibre en faveur de la progestérone, est un facteur prédisposant aux infections de l'utérus par dépression de la phagocytose.

III. - AUTRES MOYENS DE DEFENSE DE L'UTERUS

1. - Immunité

a) Immunité humorale

L'utérus synthétise localement des IgA spécialisées dans la protection des épithéliums et qui empêchent la fixation des bactéries à l'épithélium de l'endomètre. Cette production d'anticorps assure notamment une protection vis-à-vis de germes tels que *Campylobacter foetus*, *Trichomonas foetus* et *Brucella abortus* (20). Ainsi, 80 % des vaches sont porteuses d'Ac entre deux et quatre semaines après le part.

De plus, l'utérus synthétiserait également des IgG, qui n'empêcheraient pas la pénétration des germes, mais simplement leur multiplication (8).

b) Immunité cellulaire

La sensibilisation des lymphocytes par l'antigène permet entre autres la transformation des lymphocytes en lymphoblastes ainsi que la migration des macrophages vers la zone réactionnelle (82).

2. - Sécrétions utérines

Pendant les chaleurs, les sécrétions utérines et cervicales sont un mauvais milieu de culture. Le pH, voisin de 7, est défavorable à la croissance des bactéries. Pendant les autres phases du cycle, il varie entre 6,2 et 6,6. Cette diminution est favorable à la multiplication des germes (44).

GUNNINK (44) propose le schéma pathogénique suivant de l'infection de la matrice en phase lutéale :

- à un pH bas, correspond une multiplication intense des bactéries ;
- imperméabilité de l'épithélium : les bactéries ne vont plus à la rencontre des leucocytes ;
- apparition tardive des leucocytes dans la lumière utérine ;
- sécrétions utérines ayant un effet inhibiteur sur la phagocytose.

En phase oestrale, tout concourt à l'effet inverse.

Deuxième Partie

ETIOLOGIE GENERALE DES ENDOMETRITES

POST PARTUM

Tableau n° 2

Incidence du numéro de vêlage sur
la fréquence des endométrites
(33)

N° du vêlage	Nombre de bêtes par n° de vêlage	Nombre de bêtes à endométrite	%
11	2	2	100
10	4	3	75
9	3	1	33
8	7	4	56
7	2	1	50
6	4	1	25
5	8	3	38
4	15	9	60
	45	24 soit 53 %	
3	8	3	38
2	30	5	17
1	20	3	15
	58	11 soit 19 %	

A. - FACTEURS PREDISPOSANTS

I. - FACTEURS INTRINSEQUES

Nous envisagerons l'âge et le numéro de vêlage, la production laitière, les rétentions placentaires, les conditions de vêlage, l'équilibre métabolique et hormonal, et les antécédents de la femelle.

1. - Age et numéro de vêlage

Pour certains (8, 17, 42, 54), les vaches âgées sont les plus sensibles aux infections de la matrice. D'autres (11,26) montrent au contraire que près de 30 % des primipares peuvent être affectées. Ceci n'est qu'une contradiction apparente. L'involution est en effet plus rapide chez les primipares, mais l'état immunitaire est supérieur chez les adultes pluripares dont l'utérus a déjà été plusieurs fois en contact avec les bactéries (26,131).

D'autres auteurs, enfin, dénigrent toute différence entre primipares et pluripares (8, 31).

DUCANSSON (33), dans une étude récente, relie l'incidence élevée des endométrites au numéro de vêlage de l'animal et démontre que 53 % des vaches ayant vêlé plus de trois fois présentent une endométrite, contre 19 % pour les plus jeunes (Tableau n° 2).

Il semblerait donc qu'après le troisième vêlage, le risque d'endométrite augmente, en raison d'une involution utérine plus lente au cours des gestations successives. En effet, la durée de l'involution croît de façon significative pour les deuxième et troisième vêlage et plus nettement encore à partir du sixième vêlage (85).

Tableau n° 3

Evolution de la production, du cheptel et du nombre d'étables de 1963 à 1976
(77)

De 1963 à 1976	Nombre de vaches laitières (milliers)	Production de lait (milliers hl)	Nombre d'étables
1963	7.196	120	1.280.000
1976	7.590	210	700.000
Différence	+ 400	+ 90	- 500.000

Tableau n° 4

Niveau de production et endométrite
(33)

kg lait/animal/lactation

Niveau de production	Total animaux	Animaux à endométrite	
		Nombre	%
Haute production	43	19	44
Basse production	40	4	10

5874

2. - Production laitière

La production laitière a considérablement augmenté depuis vingt ans. Dans les unités industrielles, des moyennes de 8.000 à 9.000 kg de lait par animal et par lactation sont fréquemment enregistrées. En France, où la moyenne nationale atteint 4.500 kg/animal/lactation*, on assiste à une intensification de la production à partir des unités familiales déjà en place (Tableau n° 3).

L'augmentation de la production, l'accroissement du cheptel joints à la diminution du nombre d'étables ne pouvaient qu'engendrer de profondes modifications dans la manière de conduire un troupeau. Force est de constater que les endométrites subaiguës apparaissent fréquemment à partir d'une lactation moyenne de 4.500-5.000 kg de lait et particulièrement durant la phase d'intensification de la production dans l'exploitation.

DUCANSSON (33) montre qu'il existe une relation entre le niveau de production et le pourcentage d'endométrites et que 44 % des animaux à haute production contre 10 % des faibles laitières en sont affectés (Tableau n° 4).

L'ensemble des conséquences d'une augmentation de production est résumé dans le Schéma n° II.

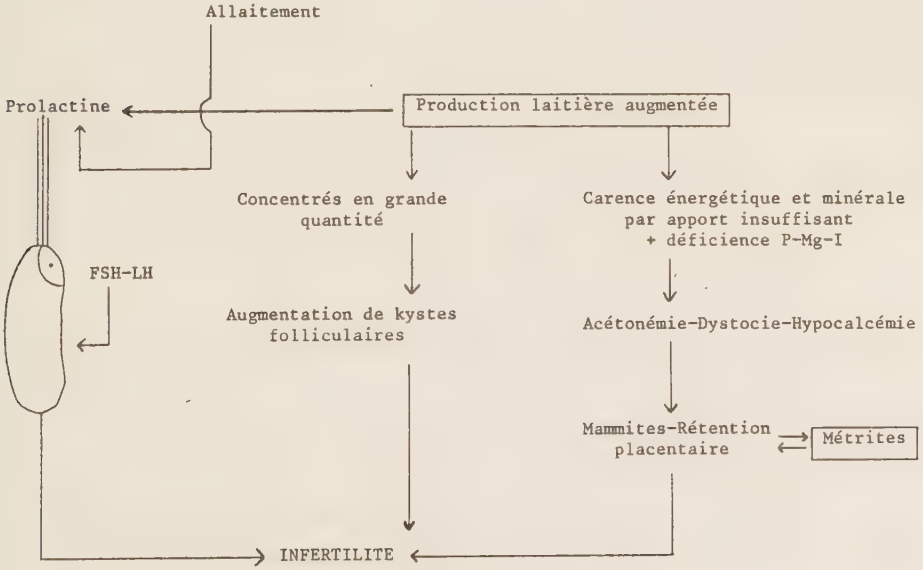


Schéma n° II

Conséquences d'une production laitière augmentée
(Extrait du Symposium Bovin Laitier tenu au Québec en 1979)
(120)

* *Cours magistral de Zootechnie - E.N.V.T. (1978) - Pr. DARRE*

L'augmentation de production crée un déséquilibre de la ration. Ce déséquilibre est responsable d'un grand nombre d'affections où les métrites tiennent une place prépondérante.

De plus, la production de prolactine s'effectue au détriment de la fonction ovarienne. Une stimulation importante de cette hormone pendant l'allaitement serait à l'origine d'un retard d'involution utérine (90).

En conclusion, les métrites enzootiques apparaissent plus fréquemment à la suite d'une brusque augmentation de production (+ 800 kg dans l'année d'après MAYER - 77), mais il n'est pas rare d'observer une incidence élevée d'affections de la matrice dans des exploitations où le niveau de production est tout à fait médiocre. La surproduction engendrera un surmenage de l'organisme alors que la sous-production sera en général le reflet d'une mauvaise hygiène alimentaire.

3. - Rétention placentaire

La non-délivrance varie de 6 à 10 % dans la plupart des élevages (21, 29, 124) et 62 % des cas seraient suivis d'écoulements anormaux (35). Au-delà de 10 %, elle représente un risque important de contamination de la matrice car :

- les enveloppes qui pendent à la vulve favorisent la contamination ascendante des germes provenant du milieu extérieur ;
- les risques de traumatismes lors de délivrance manuelle sont importants et compromettent le recouvrement de l'intégrité de l'épithélium de l'endomètre ;
- un retard d'involution utérine est souvent associé à une rétention placentaire.

a) Rétention placentaire et endométrites (71 bis, 113 bis)

DUCANSSON (33) estime que 50,4 % des non-délivrances se compliquent d'endométrites (Tableau n° 5).

Dans les élevages très perturbés, la présence de rétention placentaire et de métrites allonge l'intervalle entre les vêlages au-delà de 400 jours alors que l'objectif est d'obtenir un veau par an.

Tableau n° 5

Relation entre rétention placentaire, endométrites et index de vêlage (33)

	1976	1977	1978	1979	Total
Nombre de vêlages	103	113	116	105	437
Nombre de rétentions placentaires	64	68	75	71	278
Nombre d'endométrites	35	38	37	30	140
Intervalle entre vêlages	408	419	411	416	414

b) Facteurs d'apparition de rétention placentaire en relation avec les endométrites

• La saison

Une enquête menée par DUBOIS et WILLIAMS (32) révèle une atteinte préférentielle de mai à septembre par rapport au reste de l'année. Le stress des grosses chaleurs serait en partie responsable de ce phénomène. En effet, la relance ovarienne est déprimée et l'involution utérine est plus faible (48, 76).

• L'âge, le numéro de gestation

Chez les pluripares, la durée de l'involution est plus longue et l'incidence de rétention placentaire est plus importante (Tableau n° 6).

Tableau n° 6

Relation entre l'âge, le nombre de rétention placentaire et la durée de l'involution (83)

	Nombre	Durée de l'involution (jours)
Pluripares		
Vaches témoins	20	43,0 ± 4,4
Vaches non délivrées	17	50,1 ± 4,9
Primipares		
Vaches témoins	20	24,7 ± 5,8
Vaches non délivrées	8	45,1 ± 3,2

• Dosages hormonaux

La plupart des animaux non délivrés présentent d'importantes modifications hormonales. LEIDL et coll. (68) ont effectué des dosages de progestérone dans le sang et de prostaglandines $F_{2\alpha}$ dans les caroncules et les cotylédons des animaux à rétention placentaire. Leurs résultats mirent en évidence :

- une teneur élevée en progestérone dans le sang : 0,9 ± 0,2 mg/ml contre 0,6 ± 0,05 pour les animaux témoins ;
- une valeur de $PGF_{2\alpha}$ significativement plus basse (Tableau n° 7).

Tableau n° 7

Taux de $PGF_{2\alpha}$ dans les cotylédons et les caroncules après une non-délivrance (68)

	Nombre d'animaux	Valeurs de $PGF_{2\alpha}$ (en pg)	
		Dans les caroncules	Dans les cotylédons
Rétention placentaire	4	9,4 ± 4,8	251 ± 74
Pas de rétention placentaire	5	53,0 ± 11,0	556 ± 90
		$P \leqslant 0,01$	$P \leqslant 0,02$
		Niveau de signification	

Nous reviendrons sur le rôle des $PGF_{2\alpha}$ dans le chapitre concernant le problème des relations utéro-ovariennes dans le développement des endométrites.

4. - Conditions de vêlage

a) Le part normal

Le part est un stress important, l'augmentation du taux de glucocorticoïdes lors de son déclenchement entraîne une immunodépression, une diminution de la phagocytose. La persistance de l'ouverture du col de l'utérus pendant plusieurs jours est suffisante pour permettre une contamination exogène (8).

b) Le part dystocique

Les vêlages en force, les interventions obstétricales, les césariennes, les embryotomies, les réductions de dystocies sont à l'origine des traumatismes de l'endomètre, de contaminations externes massives, de retard d'involution utérine ainsi que de rétention placentaire (29, 64). Le nombre et la gravité des métrites sont directement liés à ces interventions (122).

c) Les avortements et les non-délivrances

Le risque d'endométrites est toujours plus important dans les foyers d'avortements, responsables de lésions souvent microscopiques mais préparant l'utérus à une infection par des germes saprophytes (64, 122).

d) Intervalle entre vêlages

DUCANSSON (33) associe un intervalle entre vêlages trop faible à un pourcentage élevé de métrites après le part (Tableau n° 8).

Tableau n° 8

Influence de l'intervalle entre deux vêlages sur le taux de métrites après le part (33)

Intervalle entre vêlages	Total animaux	Animaux à métrite	%
> 365 jours	51	9	18
< 365 jours	32	23	72

La mise à la reproduction trop précocement après le part est certainement responsable d'un pourcentage élevé d'infections de la matrice, car l'involution utérine n'est pas complètement terminée, notamment la reconstitution *ad integrum* de l'épithélium de l'endomètre.

5. - Equilibre métabolique

a) Glucose, cholestérol, bilirubine, enzymes

SOMMER et MARX (116) ont prélevé 81 échantillons de sang sur des vaches avant le vêlage : 17 avaient des taux plasmatiques normaux de glucose, cholestérol, bilirubine, GOT, LDH ; les 64 autres s'éloignaient sensiblement des normes (Tableau n° 9).

Tableau 9

Normes plasmatiques et métrites
(116)

	17 femelles à normes plasmatiques normales		64 femelles à normes plasmatiques anormales	
	Nombre	%	Nombre	%
Animaux à métrites *post partum*	2	12	35	58
Animaux sans métrites *post partum*	15	88	27	42

58 % des animaux pour lesquels d'importants désordres métaboliques ont été détectés, présentent une métrite après le part contre 12 % pour les femelles dont le métabolisme était normal.

L'hypercholestérolémie et l'hypoglycémie notamment seraient à l'origine d'un ralentissement de l'activité ovarienne (18, 74).

b) Sodium et potassium

AHLSWEDE (2) a montré qu'il existait une relation entre le taux de sodium et de potassium dans la salive et les sécrétions utérines. Un déséquilibre du rapport Na^+/K^+ signe en général la présence de métrites.

A ce sujet, PASCAL (93) rapporte une étude comparative d'AYALON entre des vaches à chaleur normale et à "repeat-breeding", portant sur les compositions utérotubaires en protéines, glucose et ions. On observe des teneurs plus élevées en Ca, K et Mg, mais plus faibles en Na, P, glucose et protéines totales chez les vaches à "repeat-breeding" fréquemment atteintes d'endométrites catarrhales.

6. - Facteurs hormonaux du *post partum*

Pour mémoire, car nous avons déjà parlé de l'importance de la relance ovarienne.

7. - Antécédents

Les femelles ayant déjà présenté un retard à l'expulsion du placenta ou des métrites ont un utérus prédisposé à l'infection (11).

MAGUET et coll. (75) montrent que des enzooties d'endométrite peuvent succéder à des épidémies de mammites ou d'arthrites, d'une année sur l'autre, et que le même germe peut être responsable des différents types d'affections.

Une infection parasitaire massive ainsi que des infections bactériennes latentes favorisent l'apparition d'endométrites (26).

Enfin, les inséminations répétées chez les "repeat-breeders" sont responsables de microtraumatismes du col.

II. - FACTEURS EXTRINSEQUES

1. - La nutrition

Elle joue un rôle important dans l'apparition des endométrites enzootiques, mais n'intervient que dans un cas précis (43) : il faut que l'animal ait une résistance moyenne et qu'il soit confronté à des germes de virulence moyenne. En dehors de ces limites, l'animal résistera ou succombera à la maladie, quelle que soit son alimentation (Tableau n° 10).

En début de lactation, et quels que soient le niveau et la qualité de l'alimentation, la ration est déficiente en énergie. La vache mobilise alors ses réserves pour compenser l'accroissement de sa production dans les premières semaines qui suivent le vêlage. Cela se concrétise par une perte de poids importante. Les besoins de lactation dépassent toujours les capacités d'ingestion de l'animal pendant cette période (Schéma n° III).

Tableau 10

Influence de la ration sur la résistance de l'hôte à l'infection
(43)

Virulence des agents infectieux	Bonne résistance	Résistance moyenne	Faible résistance
Importante	N ξ D ξ	N ξ D ξ	N ξ D ξ
Moyenne	N ↑ D ↑	N ↑ D ξ	N ξ D ξ
Faible	N ↑ D ↑	N ↑ D ↑	N ↑ D ↑

N = ration normale
D = ration déséquilibrée
ξ = animal malade
↑ = animal résistant à la maladie

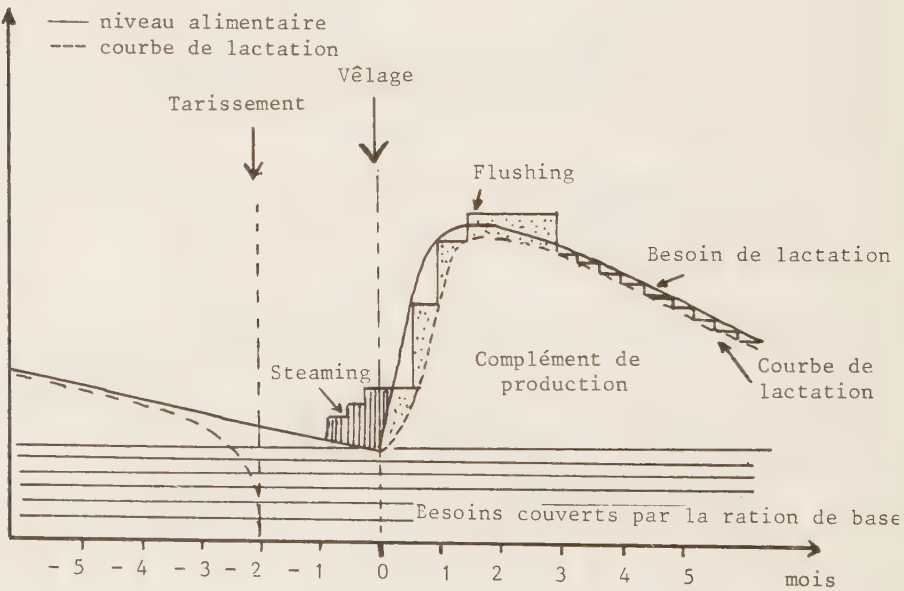


Schéma n° III

Evolution du niveau alimentaire par rapport aux besoins calculés
(132)

La mobilisation des réserves de l'animal se fait au détriment de la fonction de reproduction, particulièrement de la relance ovarienne et également de la résistance de l'endomètre à l'infection.

Nous envisagerons l'alimentation sous deux aspects :

- l'un quantitatif,
- l'autre qualitatif.

1.1. - Aspect quantitatif de l'alimentation : le niveau de la ration

a) Sous-alimentation

• Effet sur l'histochimie de l'endomètre

Les principaux effets de la sous-nutrition sur l'endomètre sont (49) :

- une altération de la substance cellulaire,
- une diminution ou une suppression de la sécrétion de la muqueuse,
- une augmentation de la perméabilité de l'épithélium,
- une kératinisation des débris cellulaires qui représentent un milieu favorable aux bactéries,
- une entrave au renouvellement et à l'entretien des différentes couches cellulaires.

Cependant, pour certains auteurs (93, 123, 133), l'histochimie de l'endomètre, lors de sous-nutrition, serait proche de celle de l'oestrus, donc *a priori* plus résistante à l'infection.

• Effet sur le cycle sexuel

De nombreux travaux (70, 77, 132) ont montré que l'hyponutrition est la cause de désordres hormonaux importants à l'origine d'oestrus silencieux, d'anoestrus persistant, d'hypoplasie ovarienne et de "repeat-breeding", sans qu'il y ait nécessairement de carences importantes. En effet, chez les fortes laitières insuffisamment nourries, les cycles sont irréguliers en début de lactation (21) et il faut attendre que l'animal ait fini de perdre du poids pour qu'il retrouve sa fertilité.

b) Suralimentation

• Effet d'une ration pléthorique

L'effet d'une ration pléthorique a été étudié sur les génisses et sur les vaches adultes par FRANCOS (42) (Tableau n° 11).

Tableau n° 11

Effet d'une ration pléthorique sur les génisses et les vaches adultes dans deux troupeaux A et B (42)

	Nombre de vêlages		Nombre de métrites			
			A		B	
	A	B	Nombre	%	Nombre	%
Vaches adultes						
Ration pléthorique	714	95	144	21	34	35
Ration normale	359	100	26	8*	14	14*
Génisses						
Ration pléthorique	45	—	40	88		
Ration normale	46	—	16	35		

* Significatif à $P < 0,001$

21 et 35 % des vaches adultes recevant une ration pléthorique présentent une métrite dans les troupeaux A et B contre 8 et 14 % pour les animaux recevant une ration normale. Le problème est encore plus grave chez les génisses (88 contre 35 %).

• Le syndrome de la vache grasse

Les travaux les plus récents (70, 77, 120) ont démontré la nécessité de ne pas suralimenter la vache pendant la période du tarissement où l'excès d'énergie favorise l'apparition du "syndrome de la vache grasse".

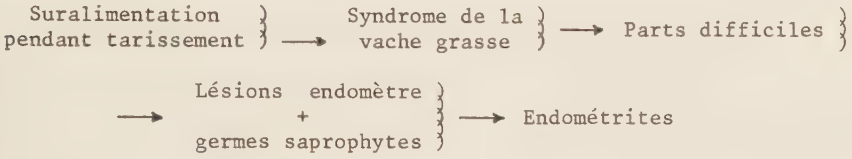
L'animal atteint est

- déprimé, sans appétit,
- sa production de lait est médiocre,
- sujet à une perte de poids importante après vêlage,
- en acétonémie chronique,
- sujet aux rétentions placentaires, souvent associées à des métrites,
- prédisposé aux dystocies et aux infections,
- peu sensible aux traitements.

Ce syndrome est principalement observé sur les animaux alimentés avec de l'ensilage de maïs, en stabulation libre et partout où le mode de distribution ne permet pas de contrôler la quantité de la ration.

Un embompoint excessif pendant le tarissement est souvent la cause de vêlages difficiles.

La pathogénie des endométrites peut alors se résumer de la manière suivante :



De plus, nous allons le voir, la ration intervient par son aspect qualitatif.

1.2. - Aspect qualitatif de la ration

a) Equilibre azoté : importance des protéines

Il est bon de rappeler que les ruminants digèrent en fait des protéines bactériennes élaborées dans le rumen et que peu des protéines de la ration sont retrouvées intactes dans l'intestin (PDI). D'autre part, les protéines ne sont pas les seuls éléments azotés de la ration des vaches laitières qui reçoivent également de l'azote non protéique (ANP) sous forme d'urée.

(1) Influence d'une carence azotée

• Répercussion sur l'immunité

La phagocytose est déprimée par diminution du nombre des phagocytes et de leur mobilité vers les Ag (8).

L'immunité humorale est abaissée par diminution des Ac (surtout des IgG).

L'action du complément, qui comporte neuf globulines et renforce la phagocytose, est perturbée.

• Répercussion sur l'écoulement des lochies

Après le part, la musculeuse a besoin de protéines pour se contracter en présence de Ca^{++}.

(2) Effets des excès azotés

• Généralités

L'excès azoté a été mis en cause dans l'apparition d'enzoocies de métrites après le part et la réduction de la ration aux stricts besoins azotés et énergétiques (42, 56) a amené une diminution notable du taux de métrites dans des élevages particulièrement touchés.

L'épandage d'engrais azotés serait également à l'origine d'endométrites (39).

• Travaux récents portant sur la période de tarissement

LOMBA et coll. (71) ont étudié l'effet de la variation de l'alcalinité sanguine, pendant cette période, sur l'apparition des maladies *post partum* (Tableau n° 12). D'après ces auteurs, les excès de matière sèche et de protéines contribuent à augmenter la fréquence des métrites, des mammites et des rétentions placentaires, au-dessus de 10,7 kg et 840 g par jour respectivement.

De plus, le niveau de protéines pendant la période du tarissement interviendrait dans l'apparition du "syndrome de la vache couchée" ("Downer Cow Syndrome") et renforcerait la prédisposition qu'ont les animaux gras à développer des endométrites *post partum* (Tableau n° 13).

b) Les minéraux

(1) Le phosphore

• Carence

La carence en phosphore perturbe le cycle ovarien, induit des anoestrus et des chaleurs silencieuses (132). Il y a de plus un rôle préventif dans l'apparition des métrites (46, 56, 57, 71).

• Excès

L'apport excessif de phosphore diminue l'index de fécondité, favorise les retards d'involution utérine et les endométrites (77). On note une augmentation de l'alcalinité (Tableau n° 12), reflet d'un ensemble de troubles *post partum*.

Tableau n° 12

Facteurs liés à l'apparition des syndromes *post partum* (71)

Paramètres	Limite L	% de troubles		Niveau de signification (P < ...)
		< L	> L	
Alcalinité (mEq)	- 2,77 - 1,66	54,5 28,6	17,4 17,2	0,0001 0,05
Poids du veau (kg)	44	16,0	36,7	0,00005
Durée de gestation (j.)	275	37,2	17,7	0,01
Cuivre (ppm)	200	9,9	28,8	0,01
Phosphore (g)	30	10,9	23,6	0,05
Protéines (g)	840	14,5	25,8	0,01
Matière sèche (kg)	11	16,0	25,0	0,02
Chlorure (ppm)	167	18,3	37,0	0,02
Sulfate (ppm)	100	18,4	33,3	0,05

Tableau n° 13

Influence du niveau de protéines sur les syndromes *post partum* (120)

Critère	Bas niveau 8 % PB		Haut niveau 15 % PB	
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Calcium (% MS)	0,65	0,7	0,65	0,66
Phosphore (% MS)	0,29	0,7	0,30	0,65
Vache couchée (%)	0	0	3	5
Avortement (%)	0	0	2	1
Fièvre vitulaire (%)	1	1	1	3
Déplacement de la caillette (%)	0	0	2	1
Mortalités (%)	0	1	3	3
Incidence total maladie pour taux de protéines brutes	7 %	7,6 %	66,6 %	71 %

(2) Le calcium

• Son rôle est beaucoup plus secondaire ; cependant, l'ion Ca^{++} est indispensable à la contraction de la fibre musculaire donc à la vidange de l'utérus. L'ion Ca^{++} rentre dans les processus de l'immunité en aidant l'opsonisation.

• De plus, LOMBA (70) a montré que lors de rétention placentaire, la calcémie était inférieure à la normale (71 ± 12 mg/l contre 90 ± 9 mg/l). Il est probable que l'hypocalcémie diminue les contractions du myomètre.

La carence en apport de calcium intervient également par la modification du rapport Ca/P et de l'alcalinité du sang.

(3) Le magnésium

Le magnésium participe au fonctionnement du complément ; il est indispensable à l'opsonisation. Une carence d'apport en magnésium favorise une diminution sérique des IgG (96) et la création d'un milieu favorable au développement des bactéries (6).

c) Les oligo-éléments

• Influence sur l'immunité

Une quantité insuffisante de cuivre, zinc ou fer ou un excès de calcium diminuent l'indice cytophagique et phagocytaire (92).

• Perturbation du cycle sexuel

La carence en Mn est responsable d'anoestrus, de conception tardive ; celle en Zn favorise les kystes ovariens et les rétentions placentaires ; celle en Cu est responsable d'anoestrus ; enfin, la carence en I au-dessous de 0,8 ppm dans la ration fait augmenter le taux de rétentions placentaires avec tendance aux métrites purulentes et endométrites (77).

d) Les vitamines

(1) Vitamine A

Par son pouvoir de protection des épithéliums, elle joue un rôle important dans la résistance de l'utérus aux infections.

• Une carence modérée est responsable :

- d'une kératinisation de l'épithélium de l'endomètre,

- d'une diminution de la réponse utérine aux oestrogènes indispensables à la sensibilisation à l'ocytocine,
- d'une diminution de l'activité des macrophages (116).

Ainsi, DANIELLI (8) relie l'apparition de métrites enzootiques à une carence en vitamine A.

• Une carence extrême est responsable d'anoestrus prolongé par persistance du corps jaune (CJ).

MAYER (77) résume l'influence de la vitamine A sur la prédisposition aux infections de l'endomètre dans le schéma suivant :

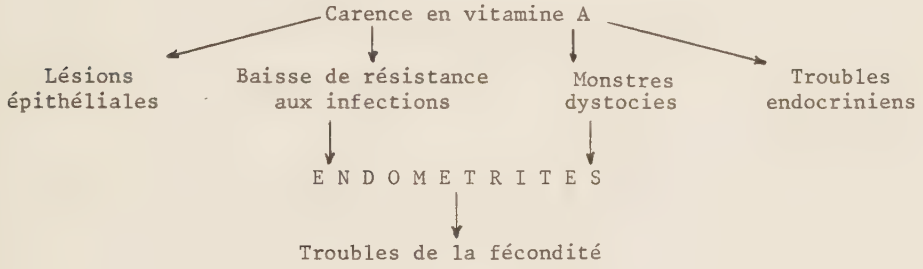


Schéma n° IV

Influence de la vitamine A sur la prédisposition aux infections de l'endomètre (77)

(2) Vitamine E et sélénium

L'administration de vitamine E et de sélénium dans la ration diminue le taux de rétention placentaire (45, 57, 123) et consécutivement le nombre d'endométrites.

(3) Les autres vitamines

• La vitamine D. - La vitamine D corrige l'insuffisance d'apport en phosphore et en magnésium en retenant ces minéraux à l'intérieur de l'organisme.

• La vitamine C augmente l'activité phagocytaire.

• Le groupe des vitamines B. - Bien que le risque d'avitaminose B soit très faible chez les bovins, en raison de leur synthèse effectuée par

les bactéries du rumen, il est possible de s'interroger sur l'effet d'une carence grave. En effet, la riboflavine participe au déplacement des leucocytes et des macrophages vers l'agent pathogène (12). L'acide penthoténique, la B_6, la B_1 et la biotine participent à la synthèse des protides (43, 111).

En conclusion, tout déséquilibre de la ration modifie l'équilibre hormonal et abaisse le niveau d'immunité de l'animal. Il favorise donc le développement d'endométrites *post partum*.

2. - La saison

Nous avons parlé (cf. Première Partie, § I) de l'influence du manque d'exercice et du microbisme d'étable sur l'involution utérine pendant la mauvaise saison. Nous avons parlé de l'augmentation du taux de non-délivrance pendant les grosses chaleurs (cf. Deuxième Partie, § b, p. 17). Nous nous contenterons donc ici de rappeler que :

- l'alimentation peut varier d'une saison à l'autre avec la mise à l'herbe ou la rentrée à l'étable ;
- le taux des maladies du *post partum* est particulièrement élevé pendant la saison des vêlages en raison du regroupement des naissances pratiqué dans certains élevages.

La pathogénie des métrites au cours des différentes saisons est exposée dans le schéma n° V.

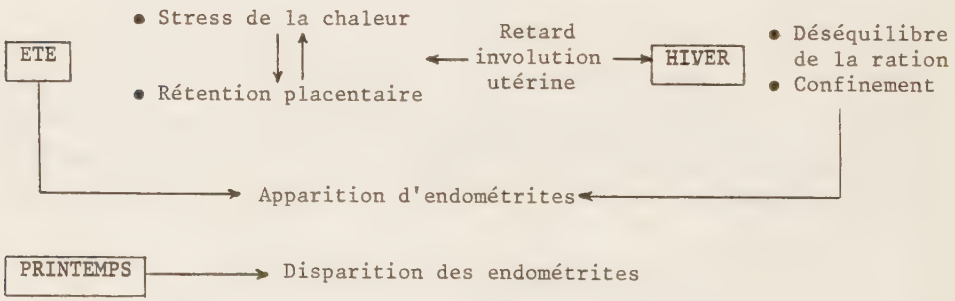


Schéma n° V

Influence des saisons sur les endométrites

3. - Hygiène du vêlage et mode d'élevage

• Beaucoup d'exploitations laitières ne possèdent pas de maternité ou réservent à la parturiente des locaux trop petits ou d'accès malaisé (9, 26). De ce fait, la femelle met bas dans de mauvaises conditions hygiéniques à même le sol, dans le purin ou la paille souillée, facteur non négligeable de contamination ascendante massive de la cavité utérine.

• VANDIETEN, cité par WERLI (129), prouve statistiquement que l'augmentation de l'effectif dans une exploitation et la baisse de fertilité des bovins sont étroitement liées. La concentration des animaux entraîne une augmentation du microbisme ambiant et facilite la diffusion des infections utérines dans l'étable (26).

4. - Interventions de l'homme (121)

Rappelons encore dans ce chapitre que les manoeuvres obstétricales (Tableau n° 14), les délivrances manuelles, les inséminations répétées en phase lutéale notamment, ainsi que les traitements intempestifs sont des causes favorisant le développement d'endométrites.

Tableau n° 14

Influence de l'intervention humaine au vêlage sur la fréquence des métrites (121)

Conditions de vêlages	Sans aide	Avec aide facile	Intervention difficile
Nombre de vaches	585,0	279,0	71,0
% de métrites	10,4	21,6	27,1
Taux de fécondité en 1ère insémination artificielle (%)	64,6	58,4	54,9

En conclusion, tous les facteurs extrinsèques et intrinsèques que nous avons évoqués dans ce chapitre font le lit d'infection de la matrice par des agents pathogènes.

B. - FACTEURS DECLENCHANTS

Il s'agit des agents responsables des endométrites, de leur pouvoir pathogène et des voies de contamination.

I. - LES AGENTS

1. - Les germes spécifiques (118)

a) Les bactéries

• Les bactéries à tropisme génital marqué

- Les *Brucella*. - *Brucella abortus* est responsable d'avortements en série, dans les derniers mois de gestation. L'infection latente qui persiste dans l'élevage, après la disparition des avortements, est à l'origine de métrites insidieuses (9). De plus, les vaches dont le sérum est positif ont significativement plus de bactéries pathogènes dans leur utérus (58).

- Les *Chlamydia*, agents de la chlamydiose bovine en France, provoquent des avortements fréquemment suivis d'une rétention placentaire, de métrites puerpérales et d'endométrites catarrhales avec pertes muco-purulentes et disparition des chaleurs (69).

- Les *Coxiella*. - *Coxiella burneti* est l'agent de la fièvre Q en France. Elle provoque des avortements suivis de métrites chroniques insidieuses durant plusieurs semaines. Le taux de non-délivrance est important et une stérilité s'installe progressivement dans le troupeau (19).

- Les *Campylobacter*. - *Campylobacter foetus* est l'agent de la campylobactériose bovine. Cette maladie provoque des avortements précoces (du 30e au 45e jour après la fécondation en général) ou plus tardifs vers le sixième mois de gestation. Ces avortements sont fréquemment suivis de non-délivrance et d'endométrites non spécifiques ; cependant, il faut savoir que ce germe est capable de provoquer des métrites et des vaginites spécifiques (103).

• Bactéries à tropisme génital occasionnel

- Les mycoplasmes, notamment *Mycoplasma bovigenitalum*, provoquent des vaginites et des métrites. Ils sont fréquemment associés à des staphylocoques, des streptocoques et à *Corynebacterium pyogenes* (10, 97, 102).

- Les agents de la listériose (*Listeria monocytogenes*), de la salmonellose (*Salmonella dublin* entre autres), de la leptospirose et de la pasteurellose déclenchent parfois des avortements chez les bovins fréquemment compliqués de non-délivrances et d'endométrites (103).

- La tuberculose et la paratuberculose n'interviennent que très occasionnellement.

b) Les virus (1, 60)

Les virus sont rarement responsables d'endométrites primaires, mais favorisent l'atteinte de l'endomètre par des bactéries.

• Groupe des *Herpes-virus* : La rhinotrachéite infectieuse bovine ou complexe IBR-IPV

- Dans la forme respiratoire (IBR), un avortement survient 60 à 75 jours après la contamination, quand la femelle est gestante de 4 mois 1/2 à 6 mois 1/2. Secondairement, des endométrites bactériennes peuvent apparaître mais elles régressent rapidement sans laisser de traces (103).

- La forme génitale (IPV) est caractérisée par une vulvo-vaginite pustuleuse, sexuellement transmissible, parfois associée à des avortements, des mortinatalités, des non-délivrances et de l'infertilité avec oestrus irrégulier. Le virus peut envahir l'utérus et provoquer des endométrites. L'histologie (108) permet de mettre en évidence la perte d'épithélium de l'endomètre et une infiltration de lymphocytes et de macrophages.

• Groupe des *Picornavirus*

- Les ECBO virus ("Enteric Cytophatic Bovine Orphan") sont capables de déclencher expérimentalement (1) une inflammation de la partie antérieure de l'utérus. Ils sont souvent associés à des maladies respiratoires, à des avortements (60) et à des anoestrus prolongés et semblent capables de déclencher à eux seuls une légère endométrite.

- Les ECHO virus et l'agent de la fièvre aphteuse sont également responsables d'endométrites.

• Les autres virus

- les myxovirus : le virus de la BVD ("Bovine Viral Diarrhea"),
- les paramyxovirus : le parainfluenza III,
- les parvovirus : responsable de placentite.

c) Les parasites

• *Trichomonas foetus* provoque un avortement précoce entre la 5e et la 16e semaine, parfois suivi de pyomètre et de catarrhe utérovaginale. Deux à trois jours avant les chaleurs, on observe des glaires suspectes avec des grumeaux blanchâtres. Cette infection qui dure deux à trois mois est responsable de stérilité dans le troupeau (103).

• *Toxoplasma gondii* provoque chez la vache des avortements et de la mortinatalité.

d) Les champignons isolés lors d'avortements

• L'*Aspergillus fumigatus* serait responsable à lui seul d'un grand nombre d'avortements (102) suivis dans 60 % des cas de non-délivrance, de retard d'involution utérine souvent associés à des lésions d'endométrites purulentes et nécrotiques.

• Les *Mucorales*
  - *Mucor, Rhizopus, Absidia,*
  - *Mortviella wolfii,*
  - *Candida.*

2. - Les germes non spécifiques

Dans la grande majorité des endométrites subaiguës survenant deux semaines après le part, c'est ce type d'agents infectieux qui est isolé. Les unités industrielles ou les exploitations intensifiant leur production connaissent ce genre de problème.

La plupart des germes mis en cause vivent à l'état normal dans la sphère génitale. Il est donc difficile de distinguer, après le part, l'évolution physiologique de la microflore utérine d'une réelle infection par des agents non spécifiques.

a) Le part normal

• La majorité des utérus sont infectés après le part, mais l'autostérilisation est presque totale au bout de 60 jours (36). ELIOTT et coll. (36) montrent que 93 % des utérus sont envahis par de nombreuses bactéries

après le vêlage, alors que seulement 9 % recèlent encore des germes au 60e jour (Schéma n° VI).

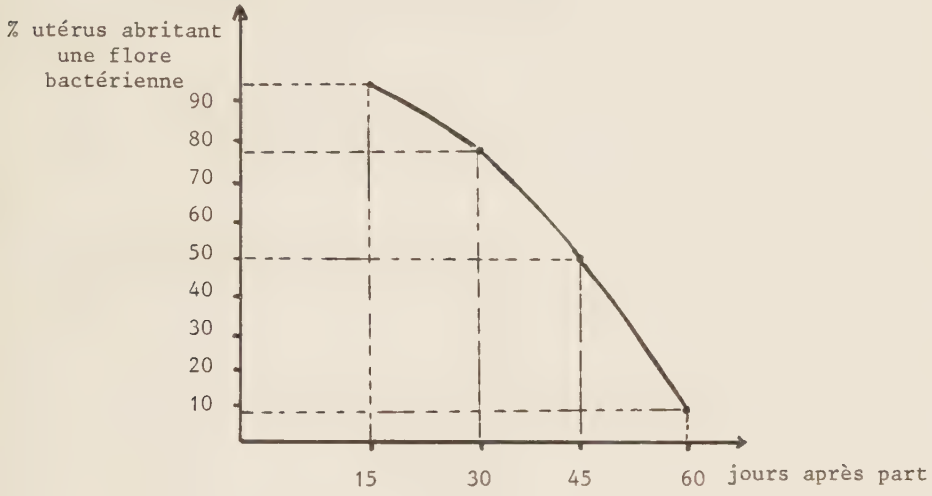


Schéma n° VI

Evolution du pourcentage des utérus infectés après le part (36)

• Ces mêmes auteurs étudient l'évolution des principales espèces bactériennes dans les jours qui suivent le vêlage (Tableau n° 15).

Tableau n° 15

Evolution des principales espèces bactériennes après vêlage (36)

Jours après le part :		0-15	16-30	31-45	46-50	Total
Utérus	Nombre testés	14	41	40	11	106
	Nombre infectés	13	32	20	1	66
	Pourcentage	93	78	50	9	
Bactéries isolées	Streptocoque	3	4	3	0	10
	Staphylocoque	6	7	5	0	18
	Microcoque	1	4	3	0	8
	Corynebacterium	3	8	3	0	14
	Pseudomonas	3	6	6	0	15
	Escherichia coli	2	0	0	1	3
	Autres	2	8	4	0	14

Quelle que soit l'espèce bactérienne, l'autostérilisation de l'utérus est de règle au bout de 60 jours.

• La flore normale de l'utérus après le part a été répertoriée dans de nombreuses publications. LUGINBUHL et coll. (73) et DAWSON (23) en particulier ont mis en évidence une grande diversité de germes (Tableau n° 16).

Tableau n° 16

Principales espèces bactériennes rencontrées après le part dans l'utérus des vaches (23)

Espèce	Genre	Fréquence
Staphylococcus	*epidermis*	+++
	aureus	+
Streptococcus	*faecalis*	++
	anginosus	+
	durans	+
	agalactiae	+
	pyogenes	+
	sanguis	+
	zooepidemicus	±
Corynebacterium	*pyogenes*	+
	renale	±
	bovis	++
	non identifié	+
Micrococcus	non identifié	++
	roseus	±
	urea	±
	caseoliticus	±
Pseudomonas	non identifié	+++
	poreopolis	+
	avilla	+
Escherichia	*coli*	+
Microbacterium	*flavum*	+
Sarcina	*flava*	±
Proteus	*vulgaris*	±
Alcagines	*viscolactis*	±
Aerobacter	*simplex*	±
Clostridium	*aerogenes*	±
Campylobacter	*foetus*	±

• JOUBERT et coll. (55) prélèvent 130 cols utérins et effectuent 70 prélèvements à l'intérieur même de la cavité utérine (Tableau n° 17).

Tableau n° 17

Microflore bactérienne normale cervicale et utérine (55)

Nomenclature des bactéries	Prélèvements			
	Col (en %)		Utérus (en %)	
Non stériles				
Gram positif				
Entérocoque	29,8		17,6	
Staphylocoque pathogène	1,0		1,0	
Staphylocoque non pathogène	12,7		13,8	
Corynébactérie	2,5	63,6	3,9	42,2
Lacto-bacille	13,7		4,9	
Bacilles	3,9		1,0	
		87,3		55,9
Gram négatif				
Escherichia coli	20,2		11,7	
Proteus	2,5		1,0	
Alcaligenes fecali	0,5	23,7	1,0	13,7
Providencia	0,5		0	
Stérile	12,7		44,1	

Cette étude est intéressante à plusieurs points de vue :

- elle démontre la prédominance de la flore à Gram + ;
- l'utérus se défend mieux contre l'infection que le vagin : le col est une barrière efficace ;
- la présence de staphylocoques pathogènes n'implique pas forcément l'apparition d'une métrite.

Mais que devient la microflore bactérienne lors d'une évolution pathologique ?

b) Composition de la microflore pathogène

• STUDER et MORROW (119) étudient la composition de cultures utérines lors d'endométrites et mettent en évidence :

- 36,25 % d'*E. coli* et *aerobacter*
- 21,24 % de streptocoques
- 15,93 % de *Corynebacterium pyogenes*
- 5,31 % de microcoques
- 7,08 % de staphylocoques
- 4,15 % d'autres espèces

85,85 % des espèces mises en cause sont déjà présentes dans l'utérus après le part et profitent d'une diminution de résistance de l'organisme pour se développer.

• WITTMER (131) décrit plusieurs types d'association rencontrées dans les métrites du *post partum*.

Premier type :

{ *Corynebacterium pyogenes* + Streptocoque hémolytique
{ *Corynebacterium pyogenes* + Streptocoque hémolytique + Colibacille + *Klebsiella*

Ce type d'associations se rencontrerait plus fréquemment dans les métrites aiguës du *puerperium*.

Deuxième type :

Exemple 1 { Colibacille-Corynébactérie
{ Colibacille-Levures
{ Levures seules
{ Colibacilles-Staphylocoque

Exemple 2 { *Aspergillus fumigatus* + Streptocoque fécal
{ *Aspergillus* + Streptocoque + Staphylocoque
{ *Klebsiella* pneumonaire + Streptocoque + *E. coli*
{ Streptocoque + *E. coli*

Ce type d'associations serait plus fréquemment responsable des endométrites vraies subaiguës ou chroniques.

3. - Importance de *Corynebacterium pyogenes*

• Sa prédominance dans les infections de la matrice. - MORROW et STUDER (119) démontrent que l'atteinte de l'appareil génital n'est pas la même selon le type de germe en cause (Tableau n° 18).

La présence de pus est en corrélation très significative avec la présence de *Corynebacterium pyogenes*. Cette corrélation est beaucoup plus élevée que pour les autres espèces bactériennes.

Tableau n° 18

Corrélation entre type de bactéries et état du tractus génital (119)

Bactéries	Nombre	Vagin	Col	Corne droite	Corne gauche	Pus	Total
C. pyogenes	18	0,28*	1,39	0,83	0,50	1,00**	4,00**
Coliforme	41	0,07	1,07	0,66	0,37	0,54	2,80
Streptocoque	24	0,08	1,17	0,58	0,29	0,29	2,42
Témoins stériles	30	0,03	0,97	0,53	0,27	0,067	1,87

* Significatif par rapport au lot témoin à $P < 0,05$
** Significatif par rapport au lot témoin à $P < 0,01$

• Son caractère aggravant. - CONSTANTIN (20) a particulièrement bien étudié l'influence de ce germe sur le degré de gravité des endométrites (Tableau n° 19).

Tableau n° 19

Gravité des endométrites en fonction des souches bactériennes (20)

	Absence d'endométrite (en %)	Endométrite (en %)		
		Bénigne	Modérée	Sévère
C. pyogenes	3	12	15	69
Autres souches pathogènes	23	23	35	19
Souches non pathogènes	50	26	11	13
Absence de germes	58	20	14	8

Dans 69 % des cas, *C. pyogenes* provoque des lésions graves de l'endomètre contre 32 % pour les autres souches bactériennes. Le caractère aggravant de *C. pyogenes* nous a amené à envisager l'évolution des endométrites dans le temps.

• Evolution des endométrites dans le temps. - L'endométrite vraie peut s'installer dès la deuxième semaine après le vêlage. Les chances d'autoguérison sont très grandes quand il s'agit de bactéries autres que *C. pyogenes* (20). Avec la présence de cet agent infectieux, la fécondation est fréquemment retardée d'un cycle.

Si l'endométrite dure longtemps (3 à 4 semaines), les lésions sont importantes et souvent irréversibles ; le préjudice est tel qu'il se traduit par de longs mois de non-gestation.

Concrètement, les endométrites à *C. pyogenes* prendraient la suite d'endométrites banales, mal soignées, aboutissant peu à peu à la stérilité du troupeau (Schéma n° VII).

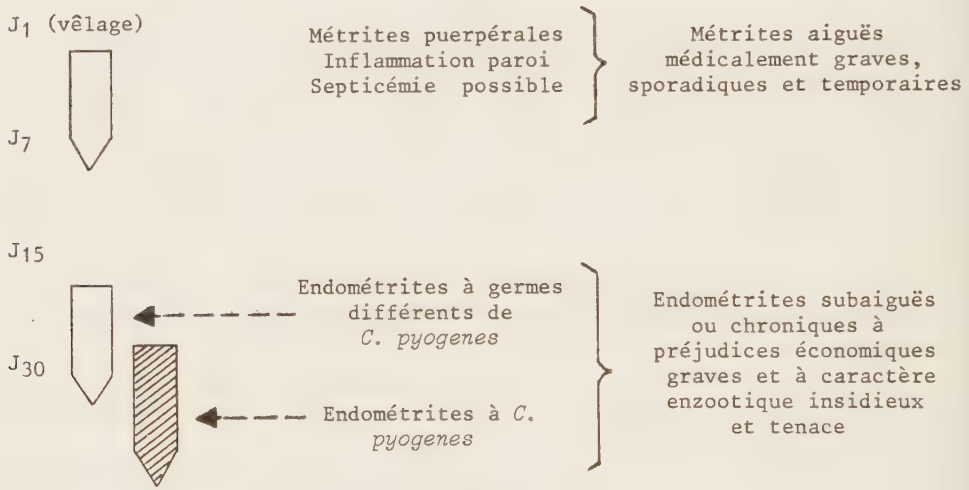


Schéma n° VII

Evolution dans le temps des métrites *post partum*
(20)

4. - Isolement des germes, méthodes et intérêt

Avant d'attribuer la responsabilité d'une endométrite à un germe précis ou à une association de germes bien définie, il faudra répéter les prélèvements plusieurs fois. La mise en évidence se fera après écouvillonnage du col utérin ou après irrigation de l'utérus. Chaque méthode présente avantages et inconvénients.

• L'écouvillonnage du col permet de se faire une idée précise du microbisme ambiant, surtout si la vache est apparemment saine ; par contre, elle révèle, en cas de métrites, des associations bactériennes complexes et d'isolement difficile.

• L'irrigation de l'utérus permet, à l'inverse, un isolement plus précis du germe en cause, mais sa spécificité voile le microbisme ambiant.

Troisième Partie

LES MOYENS DE LUTTE

CONTRE LES ENDOMETRITES

La lutte contre les endométrites repose sur deux principes fondamentaux :

- les traitements,
- la prophylaxie.

Nous les aborderons tour à tour dans cette partie.

A. - LES TRAITEMENTS

Notre but n'est pas d'exposer tous les traitements qui sont employés mais après un bref rappel des diverses thérapeutiques classiques, de nous attarder un peu plus sur l'utilisation des prostaglandines $F_{2\alpha}$ et de leurs analogues de synthèse.

I. - RAPPEL DES TRAITEMENTS AUTRES QUE LES PROSTAGLANDINES

1. - Les traitements généraux

a) Les antibactériens

- Les antibiotiques

Ils sont nombreux et diversifiés, très sûrs dans le traitement des métrites aiguës puerpérales, mais plus aléatoires dans les endométrites subaiguës ou chroniques.

De plus, leur emploi est soumis à certaines règles :

- soigner tôt, à dose massive et au moins pendant quatre jours. Le traitement d'attaque doit être fait par voie intraveineuse et devra être poursuivi quotidiennement par administration intramusculaire ;
- demander au laboratoire l'isolement du germe en cause et un antibiogramme d'emblée ou en cas d'échec thérapeutique ;
- dans la pratique, utiliser un antibiotique à large spectre en association avec des antiseptiques ou non. Il nous a donc

Tableau n° 20

Sensibilité de quelques germes à différents antibiotiques
(20)

	Pénicilline	Streptomycine	Néomycine	Bacitracine	Sofamycine	Chloramphénicol	Chlortétracycline
Corynebacterium	++	+++	x	++	x	+++	++++
Streptocoques	++++	++	++	+++	++	++	++
Staphylocoques	+	++	+++	++	+++	+++	++
Streptocoques, Staphylocoques anaérobie	+++	-	-	x	-	+++	+++
Colibacille	-	++	++	-	++	++	++
Klebsiella	-	++	+++	-	+++	+++	+++
Proteus	-	++	+++	-	+++	++	++
Pseudomonas	-	+	++	-	+	+	+
Campylobacter	-	++	x	x	x	+++	+++
Mycoplasmes	-	++	-	x	x	+	+++

(+) sensible
(x) intermédiaire
(-) résistant

paru intéressant d'avoir en mémoire les sensibilités usuelles des principales bactéries à quelques antibiotiques (Tableau n° 20).

• Les associations

- Sulfamides - Chloramphénicol (1-2 g) - Streptomycine (1-2 g).
- Sulfamides - Chloramphénicol (1-2 g) - Framycétine (1-2 g).
- Bacitracine (0,1 g) - Néomycine (0,1 g) - Tyrothricine (0,1 g).

• Autres antibactériens : Dérivés du nitrofurane

- Nitrofurazone (2-3 g)
- Nitrofurantoïne (2-3 g)

b) Les traitements hormonaux

Ils ont pour but d'obtenir l'ouverture du col de l'utérus et l'écoulement des sécrétions pathologiques.

• Les oestrogènes naturels sont employés à la dose de 20 à 50 mg ainsi que leurs analogues de synthèse à la dose de 10 à 25 mg. Les substances permettent l'ouverture du col utérin, déclenche des contractions du myomètre et recréent un état d'oestrus favorable à la restauration de l'endomètre.

Cependant, les oestrogènes présentent deux inconvénients majeurs :

- l'augmentation du délai d'attente en cas d'abattage ;
- la perturbation de la fertilité ultérieure par formation de kystes dans 25 % des cas selon DE KRUIFF (27).

Il est recommandé de ne pas dépasser 20 mg de DES par animal.

• L'ocytocine

20 à 50 UI chez la vache après le part favorisent une bonne involution, une bonne délivrance ainsi qu'un meilleur écoulement des lochies.

c) Autres procédés

Pour mémoire, mentionnons :

- les vagolytiques comme la pilocarpine (20 cg),
- l'homéopathie,
- la phytothérapie et plus récemment l'aromathérapie.

2. - Les traitements locaux

a) Antibiotiques

- Sous forme d'oblets : 2 à 3 oblets de 500 mg d'oxytétracycline poussés à travers le col plusieurs jours de suite
- Sous forme de suspension ou de solution

Ex. : 1 M - 1 g pénicilline - streptomycine dans 60 ml de sérum physiologique

b) Antiseptiques

L'irrigation de l'utérus par diverses solutions antiseptiques a encore aujourd'hui de nombreux partisans. Chaque praticien a son produit et sa méthode. Mais deux temps demeurent fondamentaux.

- Le drainage

Il est indispensable d'éliminer les sécrétions pathologiques, les fragments de délivrance et de tissus nécrosés qui favorisent la multiplication des germes. Cette détersion s'effectue à l'aide de solution iso- ou hypertonique, tels les solutés de NaCl ou de NaF qui possèdent des propriétés antibactériennes, osmotiques et contracturantes des fibres musculaires.

- L'antisepsie

Elle est réalisée dans un second temps grâce à des moyens plus ou moins sophistiqués allant de la sonde et du bock jusqu'à la sonde de "Kortum" (37) ou la sonde à double circulation.

Les antiseptiques courants sont** :

- Les dérivés iodés

- Le LUGOL à 1,5 % (50 ml dans chaque corne) est très utilisé.

- La solution faible du Codex de Tarnier à 1,5 p. 1.000 (500 ml dans chaque corne).

Ces dérivés présentent l'avantage d'être rémanents, absorbés par la muqueuse, efficaces sur les coliformes, les streptocoques et les *Pseudomonas*.

** *Polycopié E.N.V.T. : Antisepsie des voies génitales chez la Femelle, par le Prof. J. FERNEY - Pathologie de la Reproduction*

— Les dérivés chlorés

- La chloramine T à 4 p. 1.000.
- L'eau de Javel (1 cuillérée à café par litre).

Ils sont peu irritants et efficaces contre la plupart des germes.

— Les autres antiseptiques

- Le permanganate de potassium à 1 p. 2 - 3 ou 4.000
- Le crésyl, le lysol à 1 p. 100
- L'eau oxygénée du commerce (10-12 vol.) diluée dans 3-4 fois son volume d'eau
- Les dérivés de l'acridine : gonacrine à 1 pour 2.000, rivanol, entozon.
- Les dérivés de la quinoléine comme le sulfate neutre d'orthoxy-quinoléine (1 p. 2.000)
- Le borate de phényl-mercure à 1 p. 20.000
- Le lotagen à 1-2 p. 100

c) Conséquences des traitements locaux

L'antisepsie ou l'antibiothérapie administrée précocement pendant la phase lutéale raccourcissent le cycle sexuel et diminuent le taux de conception (Tableaux n° 21 et 22).

Tableau n° 21

Influence du traitement sur la durée du cycle (113)

Traitement (au 12e jour du cycle)	Nombre de vaches	Durée moyenne du cycle ((jours)
* Solution saline à 0,85 p. 100 à J_4	6	21
** Oxytétracycline à J_4	6	10,7 $P < 0,025$
Solution saline à 0,85 p. 100 à J_{15}	6	21,5
Oxytétracycline à J_{15}	6	23,5

* 40 ml/animal
** 50 mg/ml

Tableau n° 22

Influence du traitement sur le taux de conception (113)

Traitement	Nombre de vaches	Taux de conception	
		1er I.A.	2e à 3e I.A.
* Préparation antibactérienne	109	53,3	84,8
Préparation antibactérienne + Vit. A (6.000.000 UI)	112	54,5	86,2
Lot témoin non traité	99	23,2	62,5

* 20 ml : pénicilline (5.000.000 UI) + chloramphénicol (0,5 g) + sulfamide (0,5 g)

Une biopsie pratiquée 24 heures après le traitement révèle des lésions d'endométrites et expliquerait les variations de durée du cycle et du taux de conception ainsi que le rôle tout particulier de la vitamine A dans la protection des épithéliums.

3. - Les traitements manuels

L'ouverture du col utérin peut être réalisée grâce

— à une dilatation forcée

- à la main : très difficile,
- à la pince d'Albrechtsen,
- avec des canules de différents diamètres.

Ces différentes méthodes sont contrariées par la présence des plis du col qui risquent d'être lésés lors du cathétérisme.

— à l'énucléation du corps jaune (CJ)

Le taux de progestérone chute brusquement. Les chaleurs réapparaissent et le col s'ouvre. Cette méthode présente cependant des risques d'hémorragies internes, de salpingites ainsi que d'adhérences préjudiciables ensuite à une bonne fécondation.

En conclusion, le traitement des endométrites subaiguës ou chroniques est d'autant plus efficace qu'il assure la vidange utérine après ouverture du col et la relance du cycle sexuel. Cette association endométrite - cycle perturbé a fait l'objet de recherches particulières ces dix dernières années.

II. - PROSTAGLANDINES

Le mécanisme d'action de ces substances nécessite que nous abordions maintenant le problème des relations existant entre l'utérus et l'ovaire.

1. - Rappels physio-pathologiques des relations utéro-ovariennes

a) Physiologie

LOEB, cité par PAUL (95), décrit le premier que l'hystérectomie chez le cobaye entraîne le maintien du corps jaune en durée anormale. D'autres travaux (3, 34) confirment cette relation et démontrent que l'utérus, soumis à une imprégnation progestéronique prolongée devient une glande endocrine et élabore à son tour une lutéolysine qui est transportée par voie sanguine locale principalement (95) jusqu'à l'ovaire. Puis elle va provoquer la déhiscence du corps jaune.

Dans de nombreuses espèces, la lutéolysine a été identifiée à la prostaglandine $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$). Chez la vache, de nombreuses recherches ont démontré que la $PGF_{2\alpha}$ ou ses dérivés de synthèse avaient également une puissante action lutéolytique. Mais à l'heure actuelle, on n'est pas encore certain que la $PGF_{2\alpha}$ soit la lutéolysine élaborée par l'endomètre chez les bovins.

b) Pathologie

• MAYER (79) constate qu'en irrigant expérimentalement l'endomètre avec des substances nécrosantes telles que l'acide tannique, le phénol, le nitrate d'argent, on provoque une nécrose de l'endomètre. La durée du corps jaune est alors proportionnelle au degré de nécrose de l'endomètre.

• SEGUIN et coll. (112) expliquent le rôle des lésions de l'utérus vis-à-vis du corps jaune dans l'espèce bovine grâce à l'expérience suivante :

Méthode : 31 vaches sont testées entre 30 et 60 jours après le vêlage et réparties en 4 groupes recevant *intra utero* une irrigation d'une solution iodée à divers moments du cycle.

- Groupe 1 : il reçoit une irrigation au début de l'oestrus (J_0).
- Groupe 2 : il reçoit l'irrigation au 4e jour (J_4) du cycle, en début de phase lutéale.
- Groupe 3 : il reçoit l'irrigation en fin de phase lutéale (J_{14}).
- Groupe 4 : animaux témoins non traités.

Résultats et interprétation (Tableau n° 23)

Tableau n° 23

Moment du traitement et durée du cycle
(112)

N° du groupe	Moment du traitement*	Nombre de vaches	Durée du cycle au cours duquel le traitement a été fait	Durée du cycle suivant (en jours)
1	J_0	5	22,4 ± 0,1	20,6 ± 1,0
2	J_4	8	10,6 ± 0,2	22,4 ± 1,1
3	J_{14}	9	25,1 ± 0,6	22,9 ± 1,0
4	non traitées	9	21,3 ± 0,7	21,6 ± 1,0

* Solution de Lugol

Une différence significative est enregistrée pour les groupes 2 et 3 par rapport au groupe 4 (témoins). Cette différence est confirmée par un dosage de progestérone plasmatique. La progestéronémie est identique pour les groupes 1 (traité en oestrus) et 4 (non traité) ; par contre, elle diminue rapidement dans le groupe 2 (traité à J_4) et persiste à un niveau élevé trois à quatre jours de plus dans le groupe 3 (traité à J_{14}). La durée de l'oestrus ainsi que le cycle suivant ne sont pas affectés.

Les biopsies utérines mettent en évidence une nécrose de l'endomètre 24 heures après l'irrigation quel que soit le moment du cycle. La nécrose de l'endomètre provoquerait une altération du mécanisme lutéolytique. En effet, la synthèse de lutéolysine se ferait pendant la phase de réparation de l'endomètre. Cette phase de réparation commencerait 3 à 4 jours après l'injection de Lugol et la régénération épithéliale serait presque complète après le 5e jour. La solution iodée a donc initialement détruit la source de

facteur lutéolytique, mais la lutéolyse recommencerait durant ou après la réparation de l'endomètre, expliquant peut-être les délais entre le traitement et la réapparition de l'oestrus des groupes 2 et 3.

SEGUIN et coll. (112) complètent leur expérience en administrant 5 mg de $PGF_{2\alpha}$ dans la corne ipsilatérale du corps jaune le 16e jour du cycle. Ceci déclenche la réapparition des chaleurs 3,1 jours plus tard en moyenne. La $PGF_{2\alpha}$ exogène n'a donc pas été altérée par la destruction de l'endomètre et a compensé la nécrose de l'épithélium.

• Cas particulier du Corps Jaune Persistant (CJP)

— Diagnostic : Le diagnostic du CJP ne se fait qu'après deux palpations rectales ou deux dosages de progestérone à 8-10 jours d'intervalle.

— Quelle est sa signification ?

VAN DE PLASSCHE (124) considère que le CJP est toujours associé à des lésions utérines. De même, MORROW (83) rattache la présence du CJP à d'importantes modifications de l'utérus comme le pyomètre.

— Quelle est son origine ?

Parfois, le corps jaune de gestation persiste lors de trichonose, de macération ou de momification du foetus, mais dans la plupart des cas, ce CJ régresse en une dizaine de jours (85). Il est alors souvent suivi de chaleurs silencieuses. Si le *puerperium* est anormal, le premier oestrus s'installe plus tardivement, vers le 35e jour, et le CJ qui en résulte a tendance à persister en cas de métrites purulentes ou de pyomètres.

On peut donc admettre qu'une endométrite, même bénigne, puisse favoriser une altération de la lutéolyse et la persistence du CJ. L'imprégnation de l'utérus par la progestérone est alors favorable à la multiplication des bactéries dans l'endomètre : c'est un cercle vicieux.

2. - Résultats des traitements par les $PGF_{2\alpha}$ et dérivés

a) Sur le corps jaune

De nombreuses études (22, 50, 67, 72) ont démontré l'efficacité des $PGF_{2\alpha}$ et dérivés de synthèse à déclencher l'oestrus. L'injection doit être pratiquée au-delà du 5e jour du cycle pour provoquer la lutéolyse du CJ cyclique. Les mêmes résultats ont été obtenus pour le CJP.

La réapparition des chaleurs se fait 3 à 4 jours plus tard. Les cycles et la fertilité ultérieurs ne semblent pas perturbés.

b) Sur l'endométrite

• Principe. - La prostaglandine $PGF_{2\alpha}$ relance le cycle sexuel. La réapparition d'un oestrus est à l'origine d'une auto-épuration de l'utérus.

• Résumé de quelques travaux

(1) JACKSON (53) mène deux études :

— Etude expérimentale : 7 vaches frisonnes atteintes d'endométrites purulentes *post partum* reçurent 500 µg de cloprosténol (Estrumate - ICI) par voie intramusculaire.

— Etude de terrain : 59 vaches à endométrites dont 50 étaient porteuses d'un CJ furent traitées de la même manière.

— Résultats (Tableau n° 24)

Tableau n° 24

Résultats d'un traitement par le cloprosténol sur des vaches à endométrites (53)

	Nombre de vaches	Avant traitement		Dans les 14 j après traitement			
		Décharge de pus	Corps jaune	Pus	Progestérone plasmatique	Retour en oestrus	
						Nbre	%
Etude expérimentale	7	7	7	1+	Taux de base	7	100
Etude terrain	59	59	56	5++	Non dosé	51	86,4

\+ 2 injections à 11 jours d'intervalle pour une guérison complète
++ 5 dont les 3 vaches sans CJ

Etude expérimentale :

- Tous accusèrent une diminution du taux de progestérone plasmatique.
- 2 animaux revinrent en anoestrus.
- 6 furent guéris cliniquement et normalement involués.
- 1 cas nécessita une deuxième injection 11 jours plus tard.

Etude de terrain :

- 50 montrèrent un mucus vaginal clair lors de l'oestrus qui suivit et retrouvèrent un cycle normal.
- 86,4 % des vaches revinrent en oestrus.
- Les vaches sans CJ ne répondirent pas au traitement.

(2) HUMKE et BENTELE (51) traitent 81 vaches et deux génisses atteintes d'endométrites purulentes (3e degré) par injection de 0,75 mg de l'analogue de prostaglandine $F_{2\alpha}$, le Tiaprost. Dans dix cas, il a fallu répéter l'injection de Tiaprost 8 à 14 jours plus tard. La préparation a été administrée à 6 autres vaches atteintes d'anoestrus consécutif. Il n'y eut aucune autre thérapeutique supplémentaire.

Le taux initial et le taux total de fécondité furent respectivement de 43,4 % et 79,5 %. L'intervalle moyen entre la mise-bas et le traitement était de 60,9 jours, ceux entre le traitement et la première chaleur ou la fécondation ont été de 36,5 et 60,5 jours respectivement (Tableaux n° 25 et 26). D'autre part, ces auteurs ont utilisé le Tiaprost en traitement des métrites puerpérales sur 86 vaches et 2 génisses. L'utérus s'est vidé chez 82 animaux (93,2 %) après une simple administration. Dans 5 cas, un traitement ultérieur a été mis en oeuvre à cause de l'échec thérapeutique, dans 19 cas à cause d'endométrite et dans 11 cas d'anoestrus. Déduction faite de 15 vaches abattues précocement, les taux initiaux et totaux de fécondité ont été respectivement de 38,4 % et de 87 %. L'intervalle moyen entre le traitement et la première chaleur ou la fécondation était de 49,7 et 83,3 jours respectivement.

(3) ZEREMSKI (134) compare l'efficacité des prostaglandines à celle des antiseptiques et des antibiotiques. Il traite deux groupes de vaches atteintes d'endométrite de la manière suivante :

Groupe 1 : 500 µg de cloprosténol à J_{18} ou J_{19} et à J_{29} ou J_{30} respectivement, après le vêlage

Groupe 2 : irrigation de l'utérus par une solution de Lotagen à 4 p. 100 à J_{18} et J_{19} et un traitement à base d'oxytétracycline 14 jours plus tard.

L'intervalle vêlage - conception du groupe 1 fut inférieur de 22,5 jours en moyenne à celui du groupe 2. ZEREMSKI enregistre également un avantage de 0,81 I.A. pour le groupe 1.

D'autres dérivés comme le Dinoprost (DINOLYTIC, N.D.) ont confirmé les bons résultats des $PGF_{2\alpha}$.

Tableau n° 25

Résultats du traitement au Tiaprost sur 81 vaches atteintes d'endométrites
(51)

T*	Total	Corps jaune	Nombre de vaches fécondées après le traitement				NF**	Int***	
			Total	(a)	(b)	(c)		(a)	(d)
7 jours	1	1	1	-	1	-	-	3	39
12-20	9	-	9 100 %	5 55,6 %	3	1	-	57,7	71,3
21-30	18	6	16 88,9 %	11 61,1 %	1	4	2	44,6	74,0
31-50	14	12	7 50,0 %	4 28,6 %	-	3	7	40,1	49,0
> 50	39	39	31 79,5 %	15 38,5 %	10	6	8	27,6	55,0
Total	81	58 71,6 %	64 79,0 %	35 43,2 %	15 18,5 %	14 17,3 %	17 21,0 %	36,6	61,2

* Traitement (jours après part ou avortement)
** Nombre de vaches non fécondées
*** Intervalle entre traitement et ... (en jours)
(a) en 1er I.A., (b) en 2e I.A., (c) en 3e I.A. ou plus, (d) Conception

Tableau n° 26

Taux de conception de vaches à endométrites, inséminées deux fois 3 et 12 jours après un traitement au Tiaprost
(51)

Total	Corps jaune	Nombre d'animaux traités et fécondés après					NF*	Int**	
		Total	1er IA	2e IA	3e IA	4e IA		(a)	(b)
19 100 %	17 89,5 %	16 84,2 %	6 31,6 %	4 21 %	3 15,8 %	3 15,8 %	3 15,8 %	5,4	50,6

* Nombre de vaches non fécondées
** Intervalle de temps entre 1er traitement et ... (en jours)
(a) 1er IA ; (b) Conception

En conclusion, le traitement des endométrites par les prostaglandines

- amène une guérison dans plus de 85 % des cas à la suite d'une injection, voire dans quelques cas, de deux injections (38, 40) ;

- le taux de retour en chaleur est élevé dans les 3 à 4 jours suivant l'intervention ;

- les chaleurs sont fécondantes et le taux de fécondation est semblable à celui des vaches à cycles normaux ;

- la présence du corps jaune serait indispensable à la mise en oeuvre du traitement. Cependant, HUMKE et BENTELE (51) ne tiennent pas compte de la phase du cycle, ce qui remettrait en cause le mécanisme d'action des $PGF_{2\alpha}$.

c) Schéma de l'utilisation thérapeutique des $PGF_{2\alpha}$ et de leurs analogues de synthèse

Pour entreprendre un traitement aux $PGF_{2\alpha}$, le praticien doit d'abord s'assurer de la présence d'une endométrite. Si le cycle se déroule normalement, on observera, dans les cas bénins des glaires suspectes au moment des chaleurs, puis la présence de flocon de pus dans les endométrites du deuxième ou troisième degré. Enfin, lors d'une atteinte sévère de l'endomètre, du pus en totalité peut s'écouler de l'utérus, même en dehors des chaleurs.

Cependant, ces écoulements peuvent être inexistants et le praticien devra pratiquer une palpation rectale pour sentir une augmentation du diamètre des cornes utérines ou une fluctuation de la matrice.

• Premier cas : Le cycle a une durée normale

- La vache extériorise des chaleurs ("repeat-breeders"). Malgré de multiples inséminations, un retour en chaleur est observé tous les 21-23 jours. La vache ne "retient pas" car l'endomètre est suffisamment lésé pour empêcher la fécondation et la nidation de l'oeuf.

Une injection de $PGF_{2\alpha}$ suffit en général à relancer le cycle ovarien et à éliminer les sécrétions pathologiques de l'utérus. Si les glaires sont translucides lors de l'oestrus qui réapparaît entre 3 et 4 jours, l'animal peut être remis à la reproduction.

— La vache n'extériorise par ses chaleurs : les chaleurs sont silencieuses. Le praticien va d'abord s'assurer par deux examens rectaux ou par deux dosages de progestérone que le cycle s'est déroulé normalement. Si de surcroît il diagnostique une endométrite, il pratiquera une injection de $PGF_{2\alpha}$ puis fera inséminer ou saillir la femelle à "l'aveugle", 72 h à 96 h après le traitement, sans attendre le retour des chaleurs. S'il y a impératif économique, une seule insémination à 80 heures peut être pratiquée.

• Deuxième cas : La vache est en anoestrus

— La vache présente un CJP. Le CJP est souvent associé à une endométrite chronique du troisième degré ou à un pyomètre. OTT et GUSTAFFSON (88) ont comparé les guérisons obtenues grâce aux $PGF_{2\alpha}$ à celles dues aux oestrogènes. 88 % des vaches traitées au cloprosténol (500 µg en IM) furent guéries contre 59,4 % seulement avec les oestrogènes (Tableau n° 27).

Tableau n° 27

$PGF_{2\alpha}$ (cloprosténol) comme traitement du pyomètre (88)

Paramètres	Traitement conventionnel(a)		Cloprosténol (500 µg en IM)	
	Nombre	%	Nombre	%
Nombre de vaches	69	100	200	100
Guérison complète(1)	41	59,4	176	88(b)
Guérison partielle(2)	11	15,6	12	6
Nombre d'échecs	17	14,6	12	6

(1) Utérus complètement vide et de consistance normale
(2) Utérus plus ou moins vide et revenant plus lentement à la consistance normale

(a) Surtout oestrogénique
(b) Statistiquement significatif à $P < 0,0001$

— La vache présente des kystes ovariens. REFSAL et MORROW (99) examinent 123 vaches dont 39 % présentent des kystes lutéaux (confirmés par dosage de progestérone). Un traitement aux $PGF_{2\alpha}$ entraîne la réapparition

des chaleurs dans les 7 jours chez les femelles porteuses de kystes. Le traitement peut être administré selon deux méthodes :

- soit une dose de $PGF_{2\alpha}$ (cloprosténol, 500 µg IM) plus une injection d'HCG ou de GnRH 5 à 7 jours plus tard si l'oestrus n'est pas reparu ;
- soit une injection de gonadotrophines plus une injection de $PGF_{2\alpha}$ 8 à 12 jours plus tard si le tissu lutéal persiste. L'effet de cette deuxième option est de réduire l'intervalle traitement - retour en chaleur, qui réapparaîtrait en moyenne une semaine plus tôt chez les animaux traités tardivement aux prostaglandines par rapport aux animaux recevant uniquement des gonadotrophines.

d) Autres propriétés des prostaglandines

• L'effet ocytocique

L'action des $PGF_{2\alpha}$ et de l'ocytocine a été étudiée (94) *in vitro* sur des fragments d'utérus de vache, pendant la phase folliculaire et la phase lutéale ainsi que sur des femelles porteuses de kystes ovariens. PATIL et coll. (94) ont testés la motricité de l'endomètre plongé dans un bain organique auquel était adjoint des $PGF_{2\alpha}$ et de l'ocytocine à des dilutions différentes. Ils constatèrent que :

- la fréquence, l'amplitude et la durée des contractions utérines étaient irrégulières quel que soit le stade du cycle ;
- l'activité était plus prononcée en phase folliculaire pour les $PGF_{2\alpha}$ comme pour l'ocytocine ;
- les $PGF_{2\alpha}$ augmentaient toujours l'activité de l'utérus mais que la réponse n'était pas linéaire et diminuait au-delà de 50 ng/ml de bain. Pour l'ocytocine, la réponse était linéaire de 0,25 mUI/ml à 25 mUI/ml de bain (Schéma n° VIII).

Ces résultats, obtenus *in vitro*, permettent d'espérer un effet ocytocique comparable des prostaglandines $F_{2\alpha}$ *in vivo*.

• Les propriétés antivirales

Les prostaglandines de la série A et leurs dérivés ont un effet antiviral capable d'inhiber la production de virus *Sendai* sur culture rénale de singe vert (*Cercopithecus aethiops*) et de prévenir l'établissement d'une infection persistante (110).

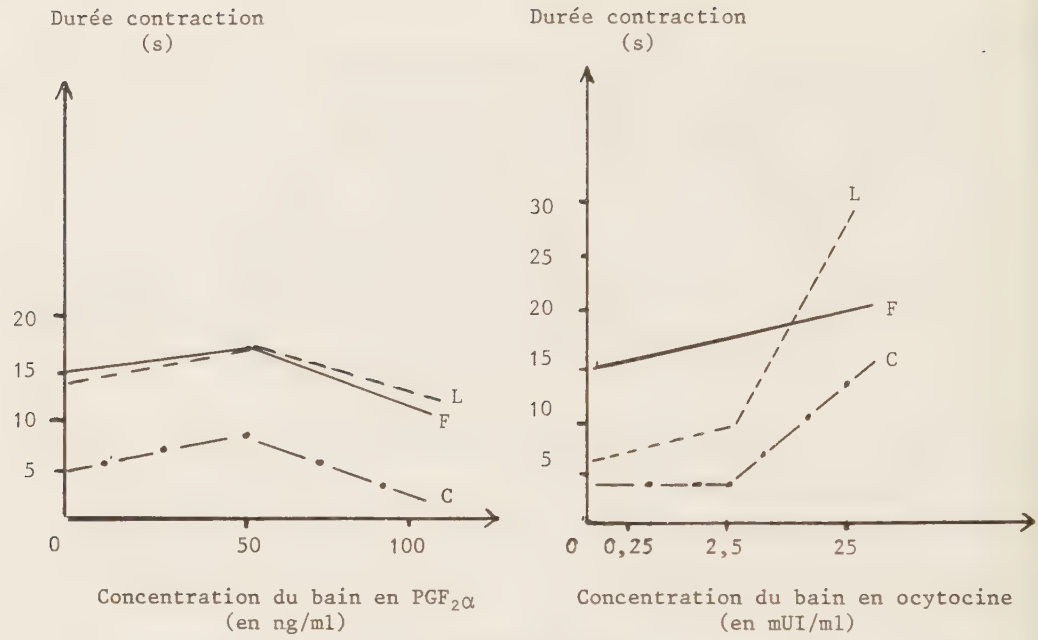


Schéma n° VIII

Effet des $PGF_{2\alpha}$ et de l'ocytocine sur le myomètre suivant les phases du cycle et dans le cas de kystes ovariens
(94)

L : phase lutéale
F : phase folliculaire
C : kystes ovariens

• Effet anti-inflammatoire

Les prostaglandines E auraient un effet immunorégulateur et, à ce titre, seraient d'un grand secours dans les inflammations chroniques (63).

Les prostaglandines représentent donc un grand espoir dans le traitement des endométrites. Nous avons déjà assez de recul pour constater les bons résultats des $PGF_{2\alpha}$; en ce qui concerne les PGA et E, leurs études demeurent encore au stade du laboratoire.

B. - LA PROPHYLAXIE

Le caractère rebelle et insidieux des endométrites enzootiques nécessite la mise en place d'une prophylaxie aussi bien médicale que sanitaire.

I. - PROPHYLAXIE MEDICALE

1. - Renforcement des défenses immunitaires

Les endométrites sont souvent la conséquence d'une dégradation de l'état général et l'utérus est touché très précocement par une diminution de résistance à l'infection.

L'importance de l'équilibre de la ration n'est plus à démontrer ; cependant, c'est l'état immunitaire de la vache qui participe le plus activement à la défense de l'endomètre.

Nous ne retiendrons dans ce chapitre que deux méthodes de stimulation de l'immunité :

- une spécifique, les autovaccins,
- une non spécifique, la para-immunité.

a) Les auto-vaccins

C'est à la fois une méthode curative et préventive utilisée par les praticiens après l'échec prolongé d'une antibiothérapie répétée et diversifiée. Cependant, le succès de ces auto-vaccins obéit à la loi du tout ou rien (la guérison est de 0 % ou de 100 %).

b) La para-immunité chez la vache

Le terme "para-immunité" recouvre le concept d'une substance non spécifique fournissant une protection contre les infections. C'est le cas de l'inducteur PIND-AVI obtenu par atténuation d'une culture de *Poxvirus* aviaire. RUSSE et HENTSCHELCHEN (107) administrent l'inducteur dix jours avant le vêlage, puis traitent trois fois à 24 heures d'intervalle. Le prélèvement d'échantillon de sang, tous les deux jours, permet de mesurer l'intensité de la phagocytose *in vitro*. De plus, des échantillons de lochies, recueillis après la mise-bas, fournirent des renseignements bactériologiques et cytologiques.

Les résultats de cette enquête montre que les vaches traitées à l'inducteur PIND-AVI présentaient :

- une phagocytose augmentée dans le sang,
- une phagocytose marquée dans les lochies,
- une durée plus faible de l'involution.

Ces résultats permettraient d'espérer une bonne résistance à l'infection.

2. - Les examens de laboratoire

a) L'histologie

• Rappel de l'histologie de l'endomètre

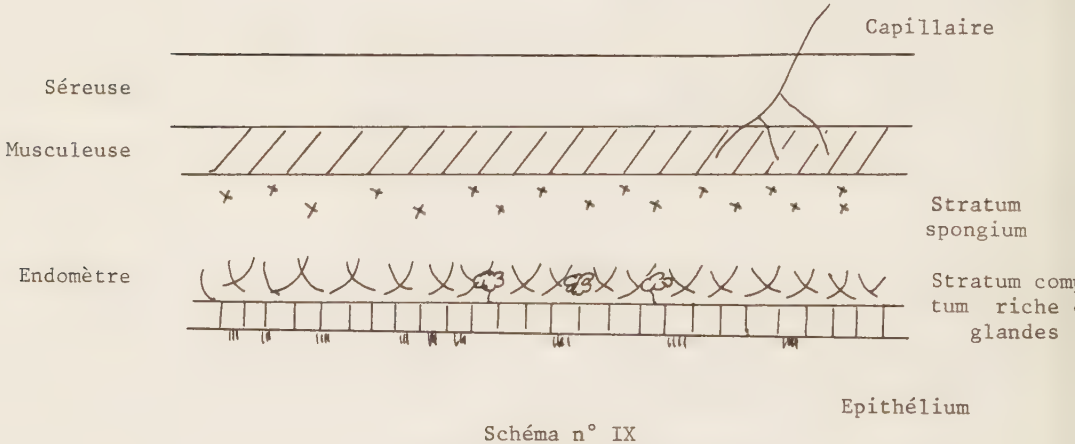


Schéma n° IX

Histologie de l'endomètre
(20)

• Evolution avec le part

De nombreux auteurs (100, 108) considèrent que d'un point de vue purement histologique, l'endométrite est de règle dans les 15 premiers jours *post partum*. En effet, on assiste à une infiltration leucocytaire de l'endomètre vers la fin de la deuxième semaine, mais cette réaction ne serait que le reflet d'un premier oestrus. L'auto-épuration spontanée de l'utérus en serait la conséquence.

L'endométrite, selon STUDER et MORROW (119), correspond à des critères histologiques bien particuliers :

- un épithélium peu profond avec des glandes kystiques ;
- une infiltration de neutrophiles, d'éosinophiles, de cellules plasmatiques et de macrophages des stratum spongium et compactum ;
- une accumulation de follicules lymphoïdes (surtout près des glandes) ;
- une fibrose périglandulaire.

Pour ces auteurs, il faudrait tenir compte du cycle oestral. La présence de cellules inflammatoires, même en nombre élevé, serait physiologique pendant un temps très court encadrant l'oestrus, alors qu'en phase lutéale, des cellules inflammatoires, en particulier des éosinophiles et des follicules lymphoïdes, seraient considérées comme pathologiques.

Existe-t-il une réelle corrélation entre l'aspect histologique et l'aspect clinique ?

STUDER et MORROW (119) pratiquent des biopsies systématiques sur des vaches atteintes d'endométrite et établissent une corrélation entre le taux d'inflammation révélée par l'histologie et l'examen grossier de l'utérus (par palpation ou mise en évidence de pus) (Tableau n° 28).

Tableau n° 28

Corrélation entre le taux de métrites révélé par examen grossier de et le taux d'inflammation révélé par biopsie

Métrites révélées par	Nombre	r = corrélation
Examen grossier de la corne droite (CD)/ taux inflammation de la biopsie (TIB)	104	0,27
Examen grossier de la corne gauche (CG)/TIB	103	0,32
Présence de pus dans CD/TIB	104	0,36
Présence de pus dans CG/TIB	103	0,42

Commentaires : La corrélation r est de 0,27 pour la corne droite et 0,32 pour la corne gauche. Ces résultats sont significatifs à 0,01.

Les examens histologiques pratiqués systématiquement sur des vaches après le part pourraient donc devenir une méthode fiable de prophylaxie par un diagnostic précoce et sûr. La nécessité de traiter dépendrait alors du degré des lésions histologiques et particulièrement de l'infiltration leucocytaire.

b) Autres critères

• L'appréciation du degré de résistance de l'animal est possible grâce à deux indices cytologiques :

- l'indice phagocytaire, qui correspond au nombre moyen de bactéries présentes dans une cellule,
- l'indice cytophagique, qui est défini par le pourcentage de cellules contenant des germes.

Ces deux indices apprécient l'intensité de la phagocytose dans les lochies. Ils sont utilisables pour le pronostic. S'ils sont tous les deux élevés, on peut prévoir un retour rapide à la normale. Au contraire, des indices faibles seront le signe d'une dépression de l'immunité.

• La radiotélémétrie (62). - Elle permet une détection précoce des endométrites. La méthode est basée sur l'augmentation de sensibilité de l'utérus à l'ocytocine qui est enregistrée par radiotélémétrie. La présence de contractions sporadiques et irrégulières signerait une prédisposition aux endométrites.

Malgré tout l'intérêt que pourraient susciter ces différentes méthodes, elles demeurent à l'état expérimental en raison de l'éloignement et du petit nombre de laboratoires pratiquant ces recherches.

II. - LA PROPHYLAXIE SANITAIRE

1. - Mesures préventives ponctuelles

a) Eradication de certaines maladies

Rappelons que les maladies abortives, principalement la brucellose latente, sont responsables de nombreuses endométrites persistantes à caractère insidieux et envahissant. Le contrôle sérologique est indispensable lors de l'introduction de nouveaux sujets dans le troupeau.

Bien que, par le passé, la vaccination contre les avortements spécifiques ait donné de bons résultats dans les élevages à hauts risques, la tendance actuelle repose sur l'élimination des animaux malades ou contaminés.

b) La réforme

Il est parfois nécessaire de réformer l'animal quand les lésions de l'endomètre sont suffisamment graves pour maintenir un état d'infertilité. Le coût d'entretien de l'animal (traitement, nourriture, main-d'oeuvre) devient trop élevé pour l'exploitation.

Pour SANDALS et coll. (109), 10,5 % des cas de réformes par infertilité sont dus à la présence de rétentions placentaires et de métrites dans le troupeau. Pour eux, ce pourcentage élevé est égal à celui des autres causes de réformes (9,3 %) : l'âge, les défauts de conformation, la basse production, les mammites chroniques (Tableau n° 29).

Tableau n° 29

Influence des rétentions placentaires et complexe métrite sur les performances de la reproduction (109)

Maladies	Animaux fécondés	Réforme pour infertilité	Autres	Total
Rétentions placentaires (RP)	26	3	4	33
RP + Complexe métrite (CM)*	29	6	3	38
CM	12	0	1	13
Total	67	9	8	84
% de tous les cas	77,9	10,5	9,3	

* CM : ensemble des métrites du *post partum* (métrites puerpérales et endométrites confondues)

2. - Mesures préventives, permanentes, programmables

Les endométrites sont soumises à de nombreux facteurs intervenant avant, pendant et après le vêlage.

2.1. - Avant le vêlage : période du tarissement

Le tarissement permet le repos de la mamelle et la reconstitution des réserves de l'animal en vue d'une nouvelle lactation. La femelle doit être traitée différemment de ses congénères. A cette fin, elle doit :

- être isolée du reste du troupeau,
- recevoir une alimentation adaptée à son état.

a) La séparation

Elle permet un meilleur contrôle des animaux :

- par répertoriation des futures parturientes,
- pour le calcul de leur rationnement.

Elle est réalisée :

- par simple séparation (fil électrique) sous le même toit que le restant du troupeau,
- par isolement dans un autre bâtiment : évitant le conditionnement de l'heure de la traite.

b) La nutrition adéquate

Quelques conseils pratiques donnés à l'éleveur permettent d'éviter l'engraissement excessif de ces animaux avant le vêlage. Le syndrome de la vache grasse favorise les vêlages difficiles et un mauvais état général est souvent à l'origine d'endométrites.

• Les principes

Le Symposium Bovin Laitier tenu au Québec en 1979 (120) s'est penché sur les normes d'alimentation en période de tarissement et propose quelques recommandations faciles à réaliser :

- Administrer du foin long ou de l'ensilage de maïs, contenant des graminées en grande proportion (Ray Grass).
- L'ensilage de maïs doit être limité à moins de 12 kg.
- La quantité minimale d'un mélange de minéraux (100 g Ca et 40 g P par jour) en prévention de la fièvre vitulaire.
- L'injection de vitamines A et D.

On retrouve ici la volonté de limiter la ration énergétique pour éviter sa mise en réserve sous forme de lipides.

• Niveau d'alimentation requis en période de tarissement

— Il est important d'associer un régime pauvre en protéines (10 % MS) et riche en fibre brute (30 % MS).

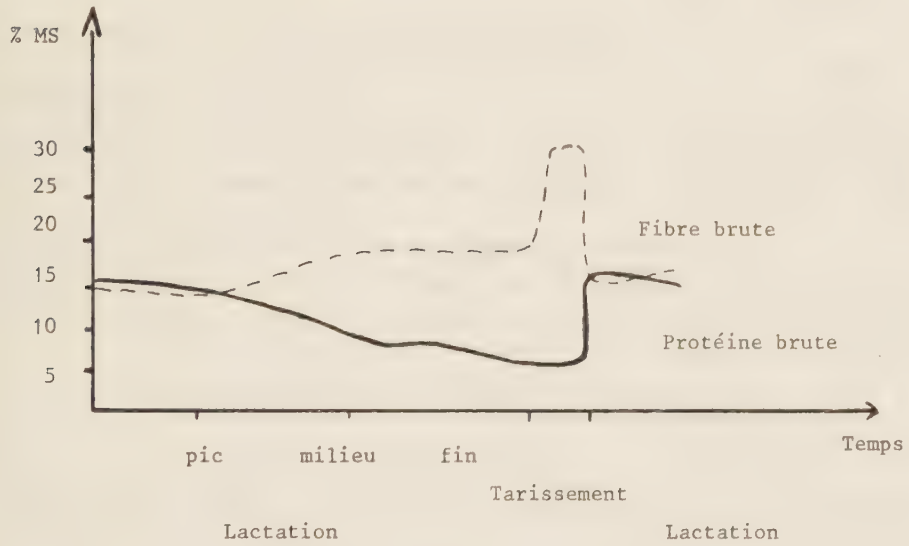


Schéma n° X

Evolution du pourcentage de protéines brutes et de fibres brutes dans la ration au cours de la lactation et du tarissement

Le taux important de fibres diminue la consommation de matière sèche (MC) et limite la digestion d'énergie et de protéines. Il suffit pour cela :

- d'éliminer les céréales moulues,
- de limiter la consommation de MS à 1,5 kg par 100 kg de poids vif.

— En période de prévêlage (10-15 jours avant le part), il faut préparer la femelle à une nouvelle lactation :

- on relèvera le niveau énergétique de la ration en introduisant progressivement du grain, de telle sorte que sa consommation atteigne 1 % du poids vif au moment du vêlage ;
- on donnera 2 à 3 kg de sec en prévention des déplacements de la caillette et des acidoses ;

- si la fièvre vitulaire est fréquente dans le troupeau, on donnera une ration déficitaire en Ca.

L'aliment de choix sera l'ensilage de maïs, le maïs grain, la pulpe de betterave, l'avoine et le son.

— Les besoins calculés : l'I.N.R.A. (1978) préconise pour une vache de 600 kg les valeurs indiquées dans le tableau n° 30.

Les normes fournies par le Symposium Bovin Laitier au Québec en 1979 (120) font apparaître une nette différence dans les besoins nutritionnels des bovins laitiers pendant la période du tarissement (Tableau n° 31).

— Pratiquement, pendant la période de tarissement, le taux de protéines brutes doit demeurer relativement faible (11 % de MS). Au-dessus de 840 g de MAD, d'importants troubles apparaissent dans le troupeau (71) et en particulier des endométrites.

Le niveau d'énergie doit être ramené au strict besoin d'entretien (1,35 Mcal/kg).

En ce qui concerne l'équilibre minéral, la vache a besoin de 50 à 60 g de Ca et de 30 à 50 g de phosphore par jour. NOORDSY, cité par MAYER (77), recommande 7-8 g de Ca et 3-4 g de phosphore pour 100 g de protéines digestibles.

Enfin, la supplémentation en vitamines, notamment vitamines A, D_3 et E, est recommandée pendant cette période. 16.000 UI de vitamine A par jour ou 6 millions UI deux mois avant le vêlage diminueraient considérablement le taux de métrites dans les élevages atteints (8).

c) Importance d'une bonne rumination et de l'intégrité hépatique avant le vêlage

• Rappel physiologique

Chez la vache à haute production, on enregistre une modification structurale et fonctionnelle de la muqueuse du rumen pendant la période *ante* et *post partum* (78). Un raccourcissement des papilles lié à un régime à basse énergie est responsable de l'incapacité physiologique de l'animal à s'adapter immédiatement à une ration très énergétique en début de lactation.

Tableau n° 30

Besoins calculés pendant le tarissement
(Donnée I.N.R.A., 1978)

Tarissement	UFL*	Azote (g)		Ca (g)	P (g)
		PDI	MAD		
8e mois de gestation	6,6	530	520	52	32
9e mois de gestation	7,6	600	600	61	35

* UFL = Unité Fourragère Lait

Tableau n° 31

Contenu nutritionnel recommandé pour les rations des bovins laitiers
(120)

Poids vif (kg)	Vache en lactation — Production laitière				Vache tarie
	< 8	8-13	13-18	> 18	
⩽ 400					En gestation
500	< 11	11-17	17-23	> 23	
600	< 14	14-21	21-29	> 29	
⩾ 700	< 18	18-26	26-35	> 35	
Nutriment					
Protéines brutes (% MS)	13	14	15	16	11
Energie nette lactation (Mcal/kg)	1,42	1,52	1,62	1,72	1,35
UNT (% MS)	63	67	71	75	60
Ca (% MS)	0,43	0,48	0,54	0,60	0,37
P (% MS)	0,31	0,34	0,38	0,40	0,26
Mg (% MS)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,16
Fibre brute (% MS)	24-28	22-24	19-21	17-18	28-32

Cette diminution d'activité du rumen avant le part serait responsable de désordres hépatiques et de troubles métaboliques responsables à leur tour d'une augmentation d'endométrites dans le troupeau (Schéma n° XI).

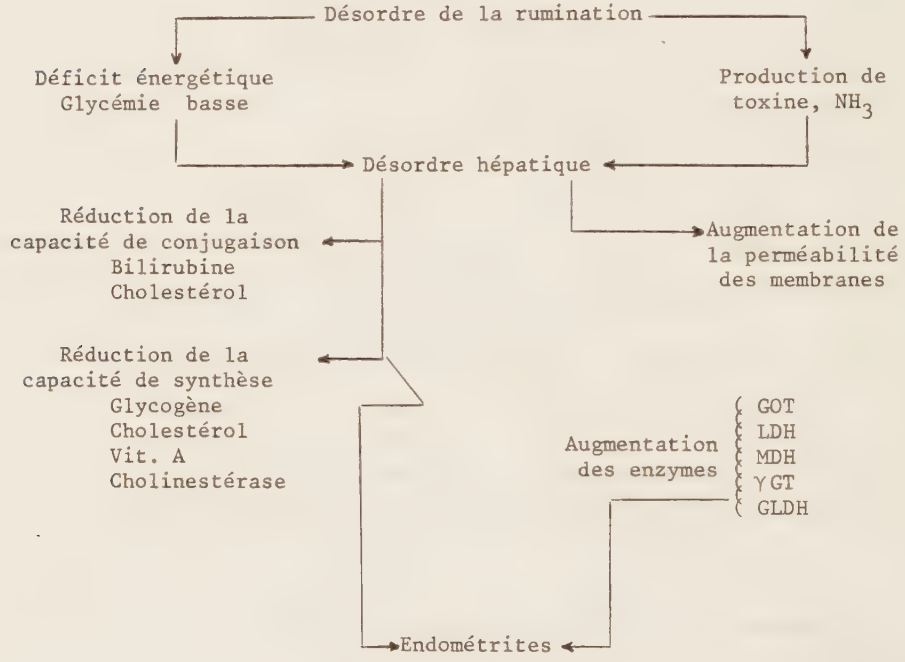


Schéma n° XI

Relation entre perturbation ruminale et insufisance hépatique (78)

• Prophylaxie

L'adjonction à la ration de substances ruminogènes semblerait être un moyen efficace de prévention des endométrites.

IRLE (52) distribue 200 γ par jour d'un mélange à base de propionate de sodium pendant les six semaines encadrant le vêlage. Il constate que le taux de métrites *post partum* est ramené de 63 % à 15 %.

SUMMER (115) prévient un certain nombre d'endométrites par métaphylaxie. Cette méthode consiste à stimuler la rumination, la fonction hépatique et le métabolisme général (Tableau n° 32).

Tableau n° 32

Prévention des métrites par métaphylaxie
(115)

Paramètres	Avec métaphylaxie*		Sans métaphylaxie	
	Nombre	%	Nombre	%
Nombre total : 485	202	100	283	100
Rétention placentaire	10	5	26	9
Dysfonctionnement métabolique	4	2	34	12
Endométrites	17	8	72	25
Dysfonctionnement ovarien	22	11	55	19
Mammite	2	1	22	8
Taux de réforme	4	2	35	12

* Traitement au CATOSAL, N.D.

2.2. - Mesures à observer pendant le vêlage

a) L'hygiène du vêlage (26, 131)

• L'environnement

Rappelons simplement que le stress de l'environnement ne doit pas s'ajouter à celui de l'accouchement. L'augmentation du taux de glucocorticoïdes dans le sang au moment du déclenchement du part induit une immunodépression qui favorise la contamination ascendante de l'endomètre.

• La parturiente

Il s'agit de limiter la contamination ascendante par les germes de l'étable :

- en plaçant la femelle sur un lit de paille propre ;
- en éliminant les fèces qui souillent l'arrière-train de la femelle. Les excréments sont les véhicules de contaminants pathogènes (Salmonelles) ou saprophytes (*E. coli*, colibacilles ou streptocoques fécaux). Pour éviter la formation de bouses trop liquides, il faut veiller à maintenir un taux suffisant de cellulose dans la ration

• Les opérateurs

Le vétérinaire ou le fermier doivent veiller à la propreté de leurs vêtements et de leurs instruments.

b) La conduite du vêlage (122)

Un vêlage atraumatique doit respecter certaines règles :

- une bonne dilatation du col : attente du moment propice pour extraire le foetus, utilisation éventuelle d'anti-spasmodiques génitaux ;
- des tractions progressives, sans saccades et conformes à l'axe du bassin ;
- lors de réduction de dystocies foetales, protéger les onglons du veau avec la main, de même éviter les esquilles osseuses, lors d'embryotomies ;
- lors de césarienne, éviter la formation d'aérosol, de poussières qui sont porteurs de germes (de spores de champignons en particulier).

En résumé :

Mauvaise hygiène + Traumatismes + Stress du vêlage ⟶ Prédisposition aux métrites

2.3. - Mesures à observer après le vêlage

L'obtention d'une résistance élevée de l'endomètre face à l'infection nécessite :

- une adaptation à la nutrition de début de lactation,
- un traitement systématique de la non-délivrance,
- un contrôle de l'involution utérine.

a) La nutrition de début de lactation (120, 132)

• Principe

Durant cette période, la vache est déficiente en éléments nutritifs donc plus sensible à l'infection. Il faut donc maintenir un bon appétit afin que l'animal atteigne son pic de consommation le plus tôt possible après son maximum de production (Schéma n° XII).

• Moyens

Il faut veiller à la qualité de la ration de base, en particulier à la qualité du foin.

Exemples : (1) Une vache verra sa capacité moyenne d'ingestion passer de 10,5 kg MS à 13 kg MS pour un fourrage variant de 0,7 UFL/kg MS à 0,85 UFL.

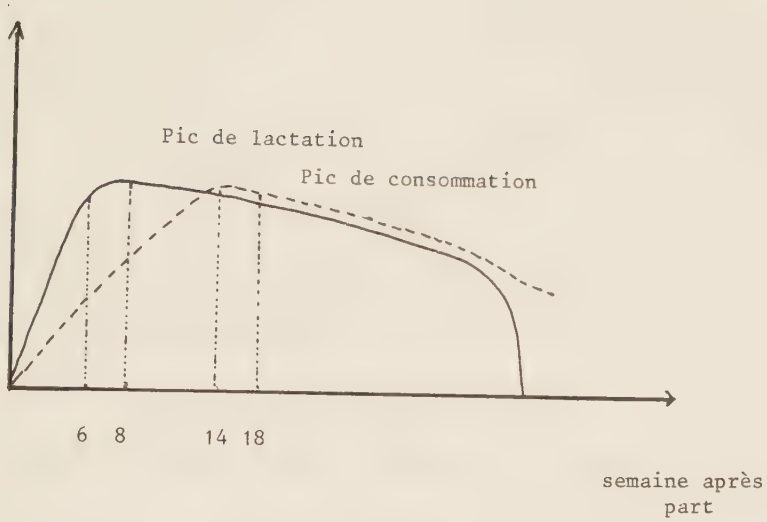


Schéma n° XII

Evolution de l'appétit et de la lactation après vêlage
—— production de lait
--- consommation

(2) Un ensilage maïs peut varier de 0,79 UFL à 0,84 UFL/kg MS selon le stade de récolte (vitreux-pâteux-laiteux).

On peut augmenter la quantité de grain de 500 à 700 g/jour mais il faut veiller à apporter une quantité de matière sèche suffisante. Ainsi, pour une vache de 600 kg, le rapport UF/kg MS varie de 0,65 à 0,85 (131).

Il faut limiter la consommation des éléments à faible appétabilité :

- moins de 10 % de farine d'os, de viande, de sang,
- moins de 30 % de drèches, gluten maïs,
- 7 % maximum de gras,
- 5 kg d'urée par tonne métrique d'ensilage de maïs.

On favorisera les ingrédients à bonne appétabilité :

- pulpe de betterave, avoine, son, jusqu'à 30-40 % du mélange,
- 17 % minimum de fibres représentant 50 % de concentré dans la ration.

Il ne faut pas hacher l'ensilage de foin trop fin pour garder un bon niveau de rumination.

Enfin, il faut veiller à un bon niveau de minéraux, de vitamines et d'oligo-éléments.:

- Minéraux (cf. Tableau n° 31)
- Vitamines (normes recommandées) (120)

Vit	UI/100 kg PV/jour	Rapport
A	20.000 à 30.000	
D	1.000 à 2.000	A/D = 5 à 10/1
E	10 à 30	A/E = 1.000/3

b) Traiter la non-délivrance

BOUTERS et VANDEPLASCHE (15) soulignent la nécessité de cette intervention et préconisent :

• Dans les cas de rétention récente des enveloppes foetales, qui correspondent à des conditions d'hygiène normales :

- délivrance manuelle quand elle est aisée ;
- délivrance complète, ainsi l'involution utérine progresse rapidement ;
- délivrance suivie d'une antibiothérapie locale, sous forme d'oblets : tétracycline (2 à 3 oblets dosés à 500 mg). Il est recommandé de renouveler cette opération deux à trois jours de suite.

Si les enveloppes sont très adhérentes, ne pas entreprendre la délivrance manuelle car les traumatismes de l'endomètre sont sources de retard d'involution utérine.

• Dans les cas de rétention datant de plus de 7 jours :

- pratiquer une antibiothérapie générale soutenue et prolongée car les animaux sont toujours fortement infectés ;
- relaxer le col de l'utérus pour permettre l'écoulement de la matrice, à l'aide d'oestrogènes ou de prostaglandines ;
- effectuer un drainage puis une antisepsie de l'utérus.

c) Contrôle de l'involution utérine

Etant donné l'étroite relation endométrite-involution utérine, le contrôle d'une bonne involution de la matrice entre 25 et 40 jours après le part est la base de la prophylaxie des infections de l'utérus.

Quand l'involution est terminée, le praticien peut regrouper les cornes utérines dans le creux de la main. Il peut apprécier la différence de taille entre le diamètre des cornes, et le tonus de cet organe. La présence de fluctuation signe en général l'accumulation de pus dans la lumière utérine, alors qu'une sensation de fermeté témoigne de la bonne santé du tractus génital. L'absence de CJ au 25e jour est souvent liée à un trouble de la relance ovarienne.

LANDRE (66) étudie l'évolution du taux d'hydroxyproline, catabolite du collagène, pendant la période entourant le vêlage chez la vache allaitante. Il constate que l'involution utérine s'accompagne d'une augmentation du taux plasmatique d'hydroxyproline totale. Dans le cas de *puerperium* pathologique, ce taux est plus faible.

Quatrième Partie

ENDOMETRITES ET INFERTILITE DANS LES TROUPEAUX LAITIERS

INTERET DES SUIVIS SANITAIRES

A. - IMPORTANCE DES ENDOMETRITES DANS LA RENTABILITE DU TROUPEAU

Pour qu'une vache produise du lait, il lui faut un veau. La rentabilité exige un veau par an en moyenne. Dans les troupeaux à haut rendement laitier, la fertilité est appréciée par l'intervalle de temps séparant deux vêlages. Une gestation de neuf mois laisse donc en principe 90 jours pour obtenir une fécondation après le part. Mais pour compenser les retards de chaleurs des HPL, les "repeat-breeding", les mortalités embryonnaires et les avortements, l'éleveur devra réduire au maximum l'intervalle vêlage - fécondation.

Pour cela, il peut :

- avancer la date de mise à la reproduction de certaines femelles, compensant ainsi la réapparition en chaleur plus tardive des fortes laitières ;
- augmenter le taux de fécondation en 1er I.A. ou première saillie. Ce taux est directement lié au bon état de l'endomètre.

Chaque jour gagné rapporte 25 F par vache à l'éleveur, soit 2.500 F pour un troupeau de 100 vaches laitières.

B. - PLACE DES ENDOMETRITES DANS LES MALADIES DU *POST PARTUM*

Ce chapitre a pour but de souligner l'importance des endométrites dans l'ensemble des maladies survenant pendant le *puerperium* (autres métrites, rétention placentaire, fièvre vitulaire, mammite, acétonémie pour ne citer que les principales). Ainsi, comme nous allons le découvrir à travers deux enquêtes, les endométrites peuvent représenter le problème d'une exploitation ou n'être qu'un aléa des suites du part.

Première enquête

LOMBA, CHAUVAUX et BIENFET (71) étudient l'étiologie des maladies du *post partum* dans cinq grandes unités laitières en Belgique et montrent que les maladies du part compliquent 22,1 à 42,1 % des vêlages. La part des métrites varie entre 4,1 % et 36,9 % (Tableau n° 33).

Tableau n° 33

Répartition des incidents consécutifs au part dans cinq exploitations laitières en Belgique (71)

Vêlages	Numéro de l'exploitation				
	I	II	III	IV	V
Nombre total	340	337	164	286	525
Post partum normaux (%)	77,9	78,3	60,4	80,8	57,8
Rétention placentaire (%)	17,0	5,6	12,2	9,8	7,1
Métrites (%)	4,1	12,2	25,0	4,2	36,9
Fièvre vitulaire (%)	3,2	2,7	0,6	2,4	0,0
Mammites (%)	0,0	1,2	6,7	4,2	0,0

Deuxième enquête

JORNA, cité par MAYER (77), se livre à une étude statistique sur 2.614 vaches réparties dans 38 fermes où 774 vaches (soit 29,5 %) avaient été réformées pour diverses maladies. Il constate que 10 % de ces animaux présentaient une endométrite *post partum* (Tableau n° 34).

Conclusion

L'endométrite du *post partum* est le reflet de l'état sanitaire du troupeau et de son niveau de fertilité. Cette constatation nous amène à nous intéresser aux problèmes des endométrites dans le contexte de l'infertilité du cheptel.

Tableau n° 34

Importance des endométrites dans les affections entourant le vêlage
(77)

Paramètres	Nombre	%
Cheptel	2.614	
Vaches réformées	774	29,5
Vêlages suivis	3.469	
Avortements	70	2,0
Veaux mort-nés	259	7,6
Parésie puerpérale	131	3,7
Rétention placentaire	249	7,1
Endométrites	328	9,4
Pas d'oestrus 60 jours après part	173	6,6
Nymphomanie	90	3,5
Mammite	632	23,9
Lésions des membres	813	31,1
Fièvre de lait et "Downer Syndrome"	25	0,92
Age avancé	33	1,3

C. - METRITES *POST PARTUM* ET FERTILITE DU TROUPEAU

• SANDALL et coll. (109) ont relié les nombres de jours de non-gestation, de service par conception, l'intervalle séparant le vêlage et les premières chaleurs, vêlage et premier service à la présence de métrites (quel qu'en soit le type) et de rétention placentaire dans les jours qui suivent le part. Métrite et rétention placentaire intervenant seules ou associées, il fallait déterminer la part d'infertilité consécutive à chacune d'entre elles. Par le truchement des moyennes ajustées, ces auteurs ont pu confirmer que la rétention placentaire n'était qu'un facteur prédisposant et que les métrites devaient être considérées comme la cause principale d'une faible fertilité. Ce bas niveau de fertilité est mis en évidence par (Tableaux n° 35 et 36) :

- un allongement des jours sans conception (DO) : 163 contre 135 en moyenne ajustée ;
- un nombre de service supérieur pour obtenir une fécondation (S/C) : 2,44 contre 2,07 ;
- une augmentation de l'intervalle vêlage-première chaleur (V-1er Q) : 65 contre 56 ;
- une augmentation de l'intervalle séparant vêlage et premier service (V-1er S) : 109 contre 90.

Tableau n° 35

Valeur moyenne ($\bar{m}$) des jours de non-gestation des vaches provenant de quatre troupeaux présentant ou non des rétentions placentaires (RP) ou des métrites *post partum* (Mpp)

	Mpp		$\bar{m}$ (DO) pour RP	
	Présente	Absente	Non ajustées	Ajustées pour Mpp
RP présente				
Jours	178 ± 86	110 ± 50	146	135
Nombre de bêtes	29	26	55	55
RP absente				
Jours	137 ± 67	115 ± 50	118	126
Nombre de bêtes	12	67	79	79
$\bar{m}$ (DO) pour Mpp non ajustée				
Jours	165	114		
Nombre de bêtes	41	93		
$\bar{m}$ ajustée pour RP				
Jours	163	115		
Nombre de bêtes	41	93		

Tableau n° 36

Valeur moyenne des services par conception (S/C) des intervalles vêlage - premières chaleurs (V-1er Q) et vêlage - premier service (V-1er S) pour des vaches atteintes de RP ou de Mpp

Paramètres	Mpp		RP	
	Présente	Absente	Présente	Absente
Nombre S/C	41	93	55	79
$\underline{m}$ non ajustée	2,47	1,81	2,20	1,88
$\underline{m}$ ajustée	2,44	1,82	2,07	1,97
V-1er Q (en jours)				
$\underline{m}$ non ajustée	66	51	59	53
$\underline{m}$ ajustée	65	51	56	55
V-1er S (en jours)				
$\underline{m}$ non ajustée	108	83	95	88
$\underline{m}$ ajustée	109	83	90	93

• MILLER et KENDRICK (80) ont mené une étude sur des thèmes voisins en attachant cependant une plus grande importance au degré de sévérité de l'endométrite. Ils constatent une réduction significative de fertilité mais seulement dans le cas d'endométrites sévères. Le nombre de jours de non-gestation peut alors atteindre jusqu'à 150 jours ($P < 0,01$) et la moyenne des jours sans fécondation est significativement plus importante ($P < 0,05$) dans les cas de métrite sévère (Tableau n° 37).

Tableau n° 37

Fertilité des vaches par degrés d'endométrite (80)

Groupes	Nombre bovins examinés	Nombre retenu pour examen	Conception en 1er service	%	Bov. en analyse pour j. à vide	Vaches vides au-dessus 150 jours *post partum*	%	Moyenne jour à vide
A	1.450	1.140	449	44^a	937	184	16^a	$93,87^c$
B	1.568	1.206	550	46^a	1.008	192	16^a	96,37
B_C	631	465	219	47^a	398	63	14^a	95,77
B_T	937	741	331	45^b	610	124	17^b	$96,76_d$
C	564	345	111	32^b	246	104	30^b	$105,58^d$

A = groupe apparemment sain ; B = groupe à légère endométrite
C = groupe à endométrite sévère ; B_C = groupe de contrôle ; B_T = groupe traité
a-b $P < 0,01$; *c-d* $P < 0,05$

Conclusion

Les métrites et particulièrement les endométrites sont responsables d'un pourcentage élevé d'infertilité dans les troupeaux. Certains indices peuvent révéler la présence de ce problème dans l'exploitation : le nombre de jours de non-gestation, l'allongement des retours en chaleur après le part, la réussite en première insémination et la longueur de l'intervalle vêlage - fécondation. L'infertilité dans les troupeaux laitiers est devenue le problème majeur rencontré par le praticien et quand les traitements ponctuels ne suffisent plus, il faut envisager un contrôle global du troupeau et amener l'agriculteur à prendre conscience de l'intérêt que représentent les "suivis laitiers".

Dans le chapitre qui va suivre, nous nous efforcerons de montrer comment on peut adapter le suivi laitier d'un troupeau à la lutte contre les endométrites.

D. - INTERET DES SUIVIS LAITIERS EN MATIERE D'ENDOMETRITES

En matière d'infertilité, tous les auteurs (20, 28, 77) abordent la visite d'un élevage d'une manière quasi constante :

- étude des caractéristiques générales de l'exploitation,
- étude des performances du troupeau,
- examen individuel des animaux.

Nous allons essayer de démontrer dans cette partie que la détection précoce, donc la prévention des endométrites peuvent être envisagées grâce à un abord zootechnique de l'exploitation avant d'envisager l'examen clinique des animaux.

1. - Etude des caractéristiques générales de l'exploitation

a) Examen de l'exploitation dans son ensemble

- la superficie,
- le nombre de bêtes, celles en lactation,
- la part du cheptel dans l'exploitation,
- la nourriture produite sur place et les aliments achetés,
- la main-d'oeuvre qui s'occupe des animaux : le nombre de personnes, s'il s'agit d'éléments de la famille et leur qualification.

Ainsi, le praticien peut déjà se faire une idée sur les difficultés rencontrées par l'éleveur dans sa profession et sur son sérieux.

Phénomène de société, la main-d'oeuvre est souvent réduite à une ou deux personnes pour cinquante animaux, et parfois mal qualifiée.

Ainsi, le manque de temps ou la négligence se concrétisent par une mauvaise observation des pertes au moment des chaleurs. Le moindre trouble opalescent ou la présence de pus passent alors inaperçus et les chances de réussite en première insémination ou en première saillie se trouvent diminuées considérablement.

b) Examen de la taille et les performances du troupeau

• Le nombre de vaches

— L'évolution dans le temps est très importante : s'il augmente il faudra accroître le nombre de personnes pour mieux observer les chaleurs et respecter un minimum d'hygiène.

— Le nombre de vêlages qui en résulte crée un accroissement du nombre des dystocies, des interventions obstétricales et surtout la pratique de plus en plus courante du "to do itself" visant la réduction des frais vétérinaires dans le bilan de l'exploitation.

• Le taux de mortalité des veaux (5 % maximum normalement)

— S'il est élevé dans les 48 heures suivant le vêlage, on soupçonnera une alimentation défectueuse.

— Entre 48 heures et 10 jours, la faute revient surtout à l'hygiène et à la contamination externe.

Dans les deux cas, une mortalité élevée des veaux est une bonne sonnette d'alarme ; l'alimentation, l'hygiène défectueuses sont des causes favorisantes d'endométrites.

• Le nombre de lactation moyen pour l'ensemble du troupeau avant la réforme est intéressant. Il rend compte de l'âge du troupeau et de son renouvellement. Le risque d'endométrite augmente avec l'âge et le numéro de lactation (cf. 2e Partie). D'autre part, un pourcentage de réforme élevé peut signer la présence d'endométrites (cf. 3e Partie).

c) Examen de la conduite de l'élevage

• L'alimentation

— La ration est importante à considérer dans son niveau et sa qualité, notamment en période de tarissement et de début de lactation. D'elle dépendent un degré de résistance élevé de l'utérus face aux infections et un bon équilibre hormonal.

— La ration est également importante dans la croissance des génisses et leur prédisposition à l'engraissement qui rendra le futur vêlage difficile et traumatisant.

La découverte d'un facteur grave de déséquilibre peut prévenir les endométrites dans les élevages sains ou diminuer leur fréquence dans les élevages perturbés.

• Diagnose des chaleurs

La nature des écoulements doit être prise en considération, mais aussi le moment, car l'insémination artificielle pratiquée en phase lutéale accroît le risque d'infection de l'endomètre et diminue le taux de fécondation.

A ce niveau, l'éleveur doit :

- tenir un planning où figurera le retour probable en chaleur ;
- maintenir une surveillance particulière de ces vaches ;
- faire effectuer un contrôle des ovaires s'il n'observe pas de chaleurs ;
- utiliser éventuellement les prostaglandines pour ne pas prendre de retard dans son programme de reproduction.

• Le respect des normes d'hygiène

Si les taux de rétentions placentaires et de métrites puerpérales dépassent 10 %, on peut considérer que les normes d'hygiène (aménagement des locaux et hygiène du part) ne sont pas respectées.

2. - Etudes des performances du troupeau

a) Examen de la production laitière

• Quantité de lait produite

Un niveau moyen par animal et par lactation supérieur à 5.000 kg de lait favorisera l'apparition d'endométrites dans le troupeau.

MAYER (77) constate qu'un brusque accroissement de potentiel laitier (+ 800 kg) détermine souvent l'apparition de troubles de la reproduction dans un troupeau ; ainsi, d'un point de vue génétique, l'introduction d'animaux apportant un gain de production doit être progressive.

• La proportion des fortes laitières

Ces productrices sont plus sensibles aux infections de la matrice et demandent des soins particuliers :

- une bonne préparation au vêlage (un tarissement plus précoce), une ration plus énergétique 15 jours avant le part et un niveau d'ingestion adapté en début de lactation ;
- une insémination plus tardive car la réapparition des chaleurs est retardée (sans doute à cause d'une involution utérine plus longue).

b) Examen des indices

Comment peuvent-ils être incorporés dans un plan de lutte contre les endométrites ?

• Intervalle moyen entre vêlages

Un écart élevé signe un problème de fertilité, mais il faudra alors revenir au cas particulier pour détecter la présence éventuelle d'endométrites. Trop de paramètres interviennent sur cet intervalle pour qu'on puisse le prendre en considération.

• Intervalle moyen vêlage - première chaleur ($V-C_1$)

S'il est satisfaisant, le niveau alimentaire, ainsi que la diagnose des chaleurs sont corrects. Inversement, un mauvais taux de retour en chaleur après le part peut conduire à s'interroger sur la bonne conduite du troupeau. Un anoestrus prolongé après le part est souvent concomitant d'une mauvaise relance ovarienne ou d'une involution utérine incomplète.

Cet indice permet donc de corriger et de détecter des facteurs prédisposant aux endométrites tels que l'alimentation et l'équilibre hormonal.

• Intervalle vêlage - première mise à la reproduction (V-1ère IA)

Il est lié à la décision de l'éleveur qui peut retarder l'insémination ou la saillie si les écoulements sont souillés au moment des chaleurs. On recommandera d'attendre le cycle suivant ou de traiter si les glaires ne sont pas parfaitement translucides.

• Taux de réussite après insémination

En première tentative, trop de facteurs interviennent et une faible réussite ne signifie pas obligatoirement qu'une endométrite est responsable de l'échec de la fécondation.

Par contre, en deuxième et troisième insémination, le retour en chaleur est fortement lié à un taux d'endométrite élevé dans le troupeau. La mortalité embryonnaire intervient à un moindre degré sur le phénomène de "Repeat Breeding".

c) Examen de la durée des cycles sexuels

• Les cycles sont réguliers, mais il n'y a pas de fécondation

Devant ces retours en chaleurs périodiques ("Repeat Breeding"), il faudra penser à plusieurs causes (65) :

- l'endométrite en premier lieu,
- les problèmes nutritionnels ensuite,
- les mortalités embryonnaires et l'insémination réalisée à un mauvais moment également.

• Les cycles sont raccourcis et irréguliers

On doit souvent relier ce phénomène à la présence de follicules kystiques en rapport avec :

- une nutrition mal adaptée,
- une hygiène *post partum* défectueuse,
- des traitements aux oestrogènes.

• Coexistence d'intervalles courts et longs

Elle signe avant tout une mauvaise détection de l'oestrus donc une insémination réalisée à un mauvais moment.

• Les cycles sont longs (plus de 40 jours)

Il s'agit essentiellement d'une mauvaise détection des chaleurs, parfois de mortalité embryonnaire d'origine nutritionnelle.

Ainsi, lors de sa visite, le praticien regardera la proportion des vaches rentrant dans l'une de ces catégories. Il appréciera (Schéma n° XIII) :

- s'il existe un problème majeur d'endométrites ;
- s'il existe un facteur de déséquilibre.

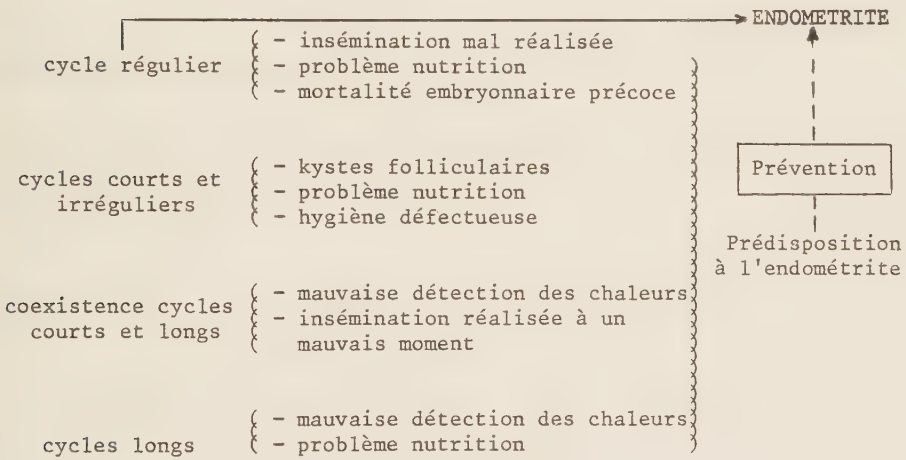


Schéma n° XIII

Diagnostic d'endométrite

3. - Examen individuel des animaux

Au-delà de l'abord zootechnique, le "suivi sanitaire" est le moyen d'examiner périodiquement le cheptel. Chaque mois, l'exploitant va regrouper un certain nombre d'animaux qu'il présentera à son vétérinaire, en particulier :

- les vaches ayant vêlé dans le mois,
- les vaches non revues en chaleur depuis la dernière visite, inséminées ou non,
- les vaches inséminées, mais revues en chaleur.

a) Vaches ayant vêlé dans le mois

• Depuis moins de 15 jours

A ce stade, le col de l'utérus est encore béant, ce qui permet la recherche :

- d'une éventuelle rétention placentaire,
- de métrites puerpérales et en particulier de pus dans les lochies,
- de déchirures de la matrice.

Ainsi, un traitement précoce a toute chance de réussir.

• Depuis plus de 15 jours

Le col est en général refermé, l'exploration manuelle de la matrice n'est plus possible.

— Le palper rectal permet d'apprécier le stade de l'involution utérine, la relance ovarienne ainsi que la consistance de la matrice : un utérus sain est ferme et possède un certain tonus et toute fluctuation sera à relier à une présence de pus.

— L'examen vaginal, grâce à un vaginoscope, permet de se rendre compte de l'état du col et de la présence éventuelle de sécrétions pathologiques.

A ce stade, l'utilisation des prostaglandines est particulièrement indiquée, surtout si un corps jaune a pu être mis en évidence.

C'est à la suite de cette inspection que la mise à la reproduction peut être décidée.

b) Vaches non revues en chaleur depuis la dernière visite, après mise ou non à la reproduction

• La première chose que le vétérinaire mettra en oeuvre sera un diagnostic de gestation. Cet examen précoce évitera certains traitements intempestifs (notamment aux prostaglandines) induisant l'avortement d'un animal débutant sa gestation.

• Une fois le diagnostic de non-gestation posé, l'exploration rectale s'effectuera comme précédemment, recherche d'un tonus suffisant de la matrice et de dissymétrie des cornes, inspection des ovaires et mise en évidence ou non de corps jaunes et de kystes. A ce stade, une seconde exploration serait nécessaire pour poser un diagnostic exact : réel anoestrus ou problème de chaleurs silencieuses ou encore mauvaise détection de l'oestrus.

L'utilisation de prostaglandines ou de GnRH est particulièrement souhaitée pour provoquer la réapparition d'un oestrus fécondant et corriger l'état progestéronémique favorable à la multiplication des germes.

c) Les vaches inséminées mais revues en chaleurs

Ce sont des femelles qui, lors de la visite précédente, ne présentaient aucun trouble particulier et qui cependant n'ont pas été fécondées. Là encore, la palpation des ovaires, de l'utérus, l'examen des sécrétions vaginales, ainsi que l'interrogatoire du propriétaire sur la nature des écoulements observés lors de l'oestrus précédent, peuvent aboutir à la détection d'endométrites ou de pyomètres.

Ainsi, l'ensemble des animaux présentant un risque important d'endométrites est périodiquement contrôlé. Un traitement adapté à chaque cas peut alors être entrepris.

4. - Les documents de travail

Après la visite, le vétérinaire devra remplir et faire compléter une fiche individuelle sur chaque animal examiné où seront enregistrés tous les évènements survenus dans la vie de l'animal (Annexe I) notamment.

a) Caractéristiques du vêlage

- le rang du vêlage,
- l'état de la femelle au moment du part,
- les dates de tarissement et de vêlage,
- l'indice de vêlage,
- les conditions de déroulement du part,
- les complications du vêlage

b) Caractéristiques des chaleurs

- la date de retour en chaleurs après vêlage,
- la durée et l'intensité des chaleurs,
- la(es) date(s) de(s) la mise(s) à la reproduction,
- l'intervalle entre deux chaleurs.

c) Caractéristiques des cycles : normaux, allongés ou raccourcis

d) Alimentation

e) Paramètres individuels de fécondité et fertilité

f) Résultats de l'examen gynécologique individuel

De plus, l'exploitant devra tenir à jour une feuille collective (Annexe II) faisant apparaître clairement les indices de performances de reproduction pour l'ensemble du troupeau.

Cette méthode est utilisée principalement dans les unités laitières ayant des problèmes de stérilité. Mais, pour les raisons précédemment évoquées, nous avons pensé qu'il était possible de l'adapter à un plan de lutte contre les endométrites enzootiques.

ANNEXES

ANNEXE I : VACHES LAITIERES - FICHE INDIVIDUELLE DE FECONDITE

ANNEXE II : FEUILLE COLLECTIVE - INDICES DE PERFORMANCES DE REPRODUCTION DU TROUPEAU

ANNEXE I

VACHES LAITIERES FICHE INDIVIDUELLE DE FECONDITE

Monsieur : ..... Eleveur à : .....

A. CONDUITE ELEVAGE

CARACTERISTIQUES DU VELAGE

Vache laitière N°.....
Genisse N°.....

Etat : BON MOYEN MAUVAIS

Date tarissement
Date velage ou avort.

Intervalle entre les 2 derniers velages

Taureau ..... Produit .....

Rang de velage .....

Conditions de velage

☐ Normal ☐ Dysto.
☐ Extr. for. ☐ Embryo.
☐ Cesar.

Complications de velage

☐ Non délv. ☐ Metr. aig.
☐ F. vitul. ☐ Cétose
☐ Cong. mam. ☐ Mam.
☐ Metr. Chron. ☐ Endo. Metr.

CARACTERISTIQUES DES CHALEURS

Date retours en chaleurs	Durée et intensité des chaleurs	Date des services	Intervalle entre 2 chaleurs
1ère	.....	.....	.....
2ème	.....	.....	.....
3ème	.....	.....	.....
4ème	.....	.....	.....
5ème	.....	.....	.....
6ème	.....	.....	.....

CARACTERISTIQUES DES CYCLES

☐ Cylces normaux Conclusion :
☐ Cylles allongés Conclusion :
☐ Cycles raccourcis Conclusion :

Date insémination fécondante

Date prochain tarissement

B. A L I M E N T A T I O N

Remarques :

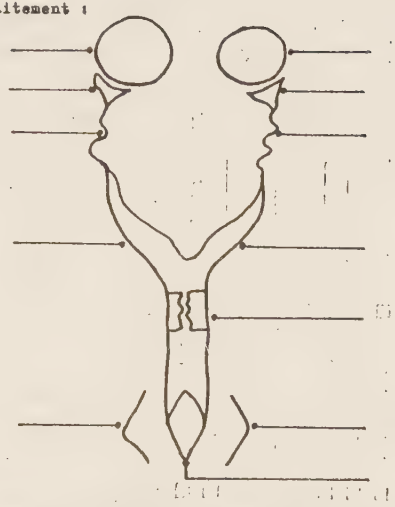
Conclusions :

G.T.V. MIDI-PYRENEES

C. PROBLEMES SANITAIRES DE TROUPEAU

Diagnostic :

Traitement :



E. PARAMETRES INDIVIDUELS DE FECONDITE ET DE FERTILITE

DELAI DE MISE EN REPRODUCTION VI1 =

INTERVALLE VELAGE INSEM. FECOND. VIf =

NOMBRE D'INSEMIN. POUR FECOND. =

D. EXAMEN GYNECOLOGIQUE INDIVIDUEL

Date

G1 EXAMEN POST PARTUM (P.P)
Conclusion :
Traitement :

G2 EXAMEN ANOESTRUS à 60 j. PP
Conclusion :
Traitement :

G2' DIAGNOSTIC PRECOCE GESTATION
Résultat :

G3 EXAMEN ANOESTRUS POST INSEMIN. AVEC D.P.G. NEGATIF
Conclusion :
Traitement :

G4 EXAMEN VACHES A PROBLEMES REPEAT BREEDERS

1. Conclusion :
Traitement :
2. Conclusion :
Traitement :
3. Conclusion :
Traitement :

G5 EXAMEN CONFIRMATION GESTATION
Conclusion :

ELEVAGE : MR. A. V ou G	DATE DU VELAGE	V. + 60 J	CHUTES DE LAIT MOIS 1/2è SUP.15%	DATE 1ère CHALEUR	INTERVALLE V.I.1 SUPER. A >70 J.	DATES DES I.A.					NBRE TOTAL I.A.	INTERVALLE V.I.F. SUPER. A >110 J.	OBSERVATIONS		TYPE DE RATION DU VELAGE
						I.A. 1.	2è	3è	4è	I.A. FECON			GEST.	CLINIQ	
TOTAL															
)U 198					OBJECTIFS →	TRI1		I3				90 J.			
)U 198						>60 %		<15 %							

- CONCLUSION GENERALE -

Les endométrites représentent l'une des affections majeures du *post partum*. Leur caractère enzootique et insidieux met en danger à long terme la fertilité du troupeau.

D'autre part, les endométrites ne sont pas des entités pathologiques ; elles font partie du syndrome du part et possèdent des origines communes avec les rétentions placentaires, les fièvres vitulaires, les acétonémies et les mammites. Ces affections ne sont pas nouvelles, elles ont simplement changé d'épidémiologie. Sporadiques autrefois, elles sont devenues enzootiques aujourd'hui et compromettent le rendement de ces unités laitières à production intensive.

La raison de ce changement est certainement à rechercher dans la diminution progressive du nombre des étables et dans l'augmentation parallèle des effectifs dans les cheptels laitiers. De plus, la régression de la main-d'oeuvre dans les fermes s'est soldée par une moins bonne prestation de services auprès des animaux. L'évolution des races vers une spécialisation laitière poussée a bouleversé les habitudes de conduite du troupeau. Ainsi, l'exploitant possède désormais des animaux plus fragiles et plus nombreux. Il a moins de temps et moins de ressources financières disponibles par jour et par tête de bétail. Les techniques d'alimentation, de reproduction et le maintien d'une bonne hygiène deviennent de plus en plus difficiles à maîtriser.

Les conséquences en sont une diminution de la résistance de l'organisme. La sphère génitale est touchée la première. L'endomètre est particulièrement sensible aux infections et son état de santé reflète le niveau d'entretien de l'animal. C'est pourquoi, le contrôle et la prévention des endométrites reposent avant tout sur le maintien d'un bon état général.

VU : Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire
rapporteur

Professeur FERNEY

VU : Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire

Professeur R. LAUTIE

VU : Le Président de la Thèse

Professeur MONROZIES

VU et PERMIS D'IMPRIMER
Toulouse, le 20.02.1984
Le Président de l'Université Paul Sabatier

UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER · TOULOUSE

Professeur D. BANCEL

- BIBLIOGRAPHIE -

(1) AFSHAR (A.) - Virus diseases associated with bovine abortion and fertility.
Vet. Bull., 1965, 35 (12), 735-749.

(2) AHLSWEDE (L.) - Untersuchungen über den Nachweis der Natrium und Kaliumversorgung bei Rindern mit Hilfe von Speichel Proben unter besonderer Berücksichtigung des Fruchbarkeits.
Thèse Doct. Vét., Hannover, 1972, 89 p.

(3) ANDERSON (L.), BLAND (K.), MELAMPY (R.) - Comparative aspects of uterine luteal relationship.
Rec. Prog. horm. Res., 1969, 25, 57.

(4) APPLEYARD (W.), COOK (B.) - The detection of oestrus in dairy cows.
Vet. Rec., 1976, 99, 253-256.

(5) ARTHUR (G.) - Veterinary Reproduction and Obstetrics. 1 vol., 4th Edit., Baillières Tindall, Londres, 1975, 616 p.

(6) AUGUSTI (I.), RASSIGUIER (Y.), LARVOR (D.), DURLACH (J.) - Carence en magnésium chez le rat et variation de certains paramètres protéiques sériques.
C.R. Séanc. Soc. Biol., 1973, 167, 1804-1808.

(7) AULIFF (J.), PHILIPS (W.), STEELE (J.) - Traitement des métrites de la vache par l'hexylrésorcine.
Vet. Med., 1951, 46, 506.

(8) BADINAND (F.) - Les métrites chez la vache : influence des facteurs hormonaux et nutritionnels.
Cah. Méd. vét., 1975, 44, 205-221.

(9) BADINAND (F.) - Les métrites puerpérales enzootiques chez la vache : importance relative des différents facteurs d'apparition.
Rech. Méd. vét., 1976, 152 (2), 87-93.

(10) BALL (H.), NEILL (D.), ELLIS (A.), O'BRIEN (J.), FERGUSSON (M.) - The isolation of *Mycoplasma* from bovine foetus and their dams.
Br. vet. J., 1978, 134, 584-589.

(11) BEN DAVID (B.) - Observations on metritis in Israeli dairy herd.
Refu. Vet., 1967, 24, 117-108.

(12) BERRY (L.), DAVIS (J.), SPIES (T.) - The relationship between diet and the mechanism for defense again bacterial infection in rats.
J. Lab. clin. Med., 1945, 30 (83), 182.

(13) BLACK (D.), HANSEL (D.) - Endocrine factor affecting reproduction in bovine female.
Res. Bull., 1972, 596.

(14) BOITOR (M.), MATES (N.), MUNTEAU (M.), BOITOR (H.) - Observations sur les traitements des endométrites chroniques de la vache dans les grandes unités industrielles d'élevage.
Rec. Méd. vét., 1974, 150 (7), 35.

(15) BOUTERS (R.), VANDEPLASSCHE (M.) - *Post partum* infection in cattle : diagnosis, preventive and curative treatment.
J. S.Afr. vet. Assoc., 1977, 48 (4), 237-239.

(16) BRINSFIELD (T.), HAWT (H.), LEFFEL (E.) - Control by ovarian hormones of leukocytic response in the sheep uterus.
Am. J. vet. Res., 1967, 28, 1723-1725.

(17) BUCH (N.), TYLER (N.), CASIDA (L.) - *Post partum* oestrus and involution of the uterus in an experimental herd of Holstein Friesian cows.
J. Dairy Sci., 1955, 38, 73-79.

(18) CLEMENCEAU (J.) - L'involution utérine de la vache.
Thèse Doct. Vét., Alfort, 1976.

(19) COCHE (B.) - La Fièvre Q en France. XIe Intern. Congress on Diseases of Cattle, Tel-Aviv 1980, I, 508-509.

(20) CONSTANTIN (A.) - Pathogénèse et traitement des endométrites et des métrites chez la vache.
Bull. GTV, janv. 1977, 771B-084.

(21) CONSTANTIN (A.), MEISSONIER (E.) - L'Utérus de la Vache, Anatomie, Physiologie et Pathologie, 1 vol., Société Française de Buiatrie, Maisons Alfort, 1981, 357 p.

(22) COOPER (M.), FURR (J.) - The role of prostaglandins in animal breeding.
Vet. Rec., 1974, 94, 161.

(23) DAWSON (F.) - The normal bovine uterus : physiology, histology and bacteriology.
Vet. Rev. Annot., 1959, 5, 73-89.

(24) DAWSON (F.) - Bovine endometritis : a review.
Br. vet. J., 1960, 116 (12), 448-467.

(25) DEBOIS (C.) - Endométrite et fertilité de la vache.
Thèse Doct. Vét., Utrecht, 1961, 145 p.

(26) DEBROSSE (M.) - Les métrites dans les grandes unités laitières.
Bull. Soc. Méd. vét. Prat., 1973, 57, 329-330.

(27) DE KRUIFF (A.), Van der WIELEN (N.), BRAND (A.), DIELEMAN (J.) - Behandeling van runderen lydende ein pyometra met oestrogen en prostaglandine.
Tidjschr. Diergeneesk., 1977, 102, 851.

(28) DENIS (B.), FROMAGEOT (D.) - Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. 3) La visite d'élevage.
Rec. Méd. vét., 1978, 54 (12), 983-991.

(29) DERIVAUX (J.) - Reproduction des Animaux Domestiques. III vol., Maloine, Paris, 1972, 616 p.

(30) DESWARTE (M.) - Les métrites enzootiques de la vache.
Thèse Doct. Vét., Alfort, 1976.

(31) DOZSA (L.) - Postparturient complications in a dairy herd.
Bull. Soc. Med. vet. Pract., 1972, 531, 48-51.

(32) DUBOIS (P.), WILLIAM (J.) - Increased incidence of retained placenta associated with heat stress in dairy cows. XIth Intern. Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980, II, 988.

(33) DUCANSON (G.) - A four years study on a hundred and twenty cow dairy units. XIth Intern. Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980, II, 981-985.

(34) DU MESNIL du BOUISSON (F.) - Contribution à l'étude du maintien du corps jaune.
Thèse Doct. Vét., Alfort, 1966.

(35) DYRENDAHL (I.), MATTSON (J.), PEHRSON (B.) - Retained placenta in cattle : Incidence, clinical data and effects on fertility.
Zbl. Vet. Med., A, 1977, 24, 529-541.

(36) ELLIOTT (L.), McNAHON (K.), GIER (H.) - Uterus of the cow after parturition : bacterial contents.
Am. J. vet. Res., 1968, 29, 77-81.

(37) ENGEL (E.) - L'utilisation de la sonde utérine de Kortum chez la vache.
Thèse Doct. Vét., Toulouse, 1979.

(38) ERB (R.), SURVE (A.), CALLAHAN (C.), RANDEL (R.), GARVERICH (H.) - Reproductive steroids in the bovine. VII : Changes of the *post partum*.
J. Anim. Sci., 1971, 33, 1060-1071.

(39) FERNEY (J.), TAINTURIER (D.) - Pathologie *ante* et *post partum* de la vache (Polycopié E.N.V.T.).

(40) FERREIRA (A. de M.) - Effect of cloprostenol treatment on endometritis in cattle.
Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. MineasGerais (Brazil), 1980, 32, 506-507.

(41) FOOTE (W.), HUNTER (J.) - *Post partum* intervals of beef cows treated with progesterone and oestrogene.
J. Anim. Sci., 1964, 23, 517-520.

(42) FRANZOS (G.) - Observation on the relationship between overfeeding and the incidence of metritis in cows after normal parturition.
Refu. Vet., 1970, 27, 148-155.

(43) GONTZEA (I.) - Nutrition and antiinfectious defense, 1 vol., Edit. Kargel, Basel, 1974, 287 p.

(44) GUNNINK (J.) - Recherches sur les mécanismes de défense de l'utérus. Thèse Doct. Vét., Utrecht, 1973.

(45) HARRISSON (J.), HANDCOCK (W.J.), CONRAD (H.) - Ensiled forage, selenium injection and cystic ovaries, retained placenta and metritis. J. Dairy Sci., 1981, 64, Suppl. 1, 150.

(46) HARTEL (H.) - Amélioration de la fécondité dans les troupeaux à problèmes. Zuchthyg., 1973, 8, 89.

(47) HAWK (H.W.), BRINSFIELD (T.), TURNER (G.), WHITHOR (G.), NORCROSS (M.) - Effect of ovarian status on induced acute inflammatory response in cattle uteri. Am. J. vet. Res., 1964, 25, 362-366.

(48) HINDSON (J.) - Retention of the fetal membranes in cattle. Vet. Rec., 1976, 99, 49-50.

(49) HORWITT (M.) - Implication of observations made during experimental deficiencies in man. Ann. N.Y. Acad. Sci., 1955, 63, 165 in 65, 189.

(50) HUMBLOT (P.) - Les dosages hormonaux dans le diagnostic et la thérapeutique de l'infécondité individuelle chez la vache. Thèse Doct. Vét., Alfort, 1978, 127 p.

(51) HÜMKE (R.), BENTELE (N.) - Treatment of endometritis, lochie metra and pyometra with a prostaglandin $F_{2\alpha}$ analogue. XIth Int. Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980, II, 1135.

(52) IRLE (U.) - Administration d'un mélange de propionate autour du vêlage. Zuchthyg., 1973, 8, 90.

(53) JACKSON (P.) - Treatment of chronic *post partum* endometritis in cattle with cloprostenol. Vet. Rec., 1977, 101, 441.

(54) JORGENSEN (P.F.) - Puerperal uterus infectioner og fertilitet hos kov. Nord. Vetterinärmötet Stockholm, 1966, Symposium D9.

(55) JOUBERT (L.), KHALIL (O.), BERTRAND (M.), DESCHANEL (J.P.) - Microflore bactérienne hormonale cervicale et utérine de la vache non gestante. Bull. Soc. Sci. vét. Méd. comp. Lyon, 1971, 73, 149.

(56) JULIEN (W.), CONRAD (H.) - Influence of dietary protein in susceptibility to alter Downer syndrome. J. Dairy Sci., 1977, 60, 210.

(57) JULIEN (W.), CONRAD (H.) - Selenium and vitamin E and the incidence of retained placenta in parturient dairy cows. J. Dairy Sci., 1976, 59, 1954.

(58) KAMPELMACHER (E.H.) - Examen à l'aide d'un appareil à biopsie de l'utérus de la vache stérile, en vue de connaître l'importance de la microbiologie et de l'histologie.
Thèse Doct. Vét., Utrecht, 1954, 128 p.

(59) KENDRICK (J.) - The *post partum* period : Factors affecting uterine and ovarian functions between parturition and establishment of normal oestrus cycle. XIth int. Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980, II, 773-777.

(60) KERCHER (D.) - Relationship of viruses to reproductive problems.
J. Am. vet. med. Assoc., 1969, 154 (10), 1184-1190.

(61) KILLIN (G.), BECK (J.) - Influence of ovarian hormones on the inflammatory response of the rabbit uterus in infections.
J. Reprod. Fertil., 1963, 6, 329-330.

(62) KOSTOV (L.) - Radiotelemetric method for early detection of puerperal endometritis in cows.
Veterinaromeditsinski Nauki., 1981, 17, 65-71.

(63) KUEHL (F.), EGAN (J.) - Prostaglandins, arachidonic acid and inflammation.
Science, USA, 1981, 20, 978-984.

(64) KUEST (D.), SCHAETZ (F.) - Fortspflanzungsströrungen bei den Haustieren.
Ferdinand, Euke Verlag, Stuttgart, 1977.

(65) LAGNEAU (F.) - L'infertilité des vaches à chaleurs normales.
Revue Méd. vét., 1963, 114 (8-9), 578-595.

(66) LANDRE (Y.) - Etude du taux plasmatique d'un catabolite du collagène, l'hydroxyproline, pendant la période qui entoure le vêlage chez la vache allaitante.
Thèse Doct. Vét., Alfort, 1981, 76 p.

(67) LAUDERDALE (J.) - Effect of $PGF_{2\alpha}$ on pregnancy and oestrus cycle of cattle.
J. Anim. Sci., 1972, 35, 246.

(68) LEIDL (W.), HEGNER (D.), UHLIG (A.), SCHELS (S.) - Recherche sur l'étiologie de la rétention placentaire des bovins. XIth int. Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980, II, 973-980.

(69) LEPLATRE (J.) - Les avortements clamidiens en France. XIth int. Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980, I, 576-579.

(70) LOMBA (F.) - Les endométrites en troupeaux laitiers à haute production.
Bull. GTV, 1978, 785B-137.

(71) LOMBA (F.), CHAUVAUX (G.), BIENFET (V.) - Etiologie des maladies du *post partum* dans cinq grandes unités bovines en Belgique. XIth int. Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980, II, 959-964.

(71 bis) LOSSOIS (P.) - Contribution à l'étude de la rétention connexielle chez la vache à travers les résultats de l'enquête éco-pathologique en continu de l'I.N.R.A.
Thèse Doct. Vét., Toulouse, 1981, n° 6608, 59 p.

(72) LOUIS (T.), HAFS (H.), SEGUIN (B.) - Progesterone, LH, oestrus and ovulation after prostaglandin $F_{2\alpha}$ in heifer.
Soc. exp. Biol., 1973, 143, 152.

(73) LUGINBUHL (A.), KUFFER (U.), SCHWEIZER (I.) - Bacterial flora of the genital tract of cows during the puerperium.
Arch. Tierheilk., 1980, 122 (12), 695-705.

(74) Mc CLURE (T.J.) - Hypoglycemia, an apparent cause of infertility of lactating cows.
Br. vet. J., 1968, 124, 126-130.

(75) MAGUET (B.), BADINAND (F.), ROCHET (F.) - A propos d'un cas de métrite enzootique chez la vache.
Rec. Méd. vét., 1978, 154 (9), 743-745.

(76) MARION (G.), NORWOOD (J.), GIER (H.) - Uterus of cows after parturition. II. Factors affecting regression.
Am. J. vet. Res., 1968, 29 (1), 71-76.

(77) MAYER (E.) - Relations entre alimentation et infécondité.
Bull. GTV, 1978, 78, 4B-1321.

(78) MAYER (E.), LIEBICH (H.) - Modifications structurelles et fonctionnelles de la muqueuse du rumen chez les vaches laitières à haute production au cours de la lactation et de la période anté et post-partum. XIth int. Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980, II, 842-854.

(79) MAYER (E.), ACKER (G.), DULUC (A.) - Endocrinologie comparée de l'activité lutéale du corps jaune. 1 vol., Edit. Masson, Paris, 1973.

(80) MILLER (H.), KINSEY (P.), KENDRICK (J.), DARIEN (B.), DOERING (L.), FRANTI (C.), MORTON (J.) - Endometritis of dairy cattle : diagnosis, treatment and fertility.
Bovine Pract., 1980, 15, 13-23.

(81) MONTAU (L.) - Les métrites de la vache.
Thèse Doct. Vét., Alfort, 1941.

(82) MONTEIL (J.), ANDRE (G.) - Bases de l'immunité.
Le Point Vét., 1974, 1, 37-42.

(83) MORROW (D.) - Effect of periparterium diseases on postpartum reproduction in dairy cattle.
J. Anim. Sci., 1971, 32, Suppl. 1, 17-20.

(84) MORROW (D.), ROBERTS (S.), Mc ENTEE (K.) - Effect of uterine involution on post-partum ovarian activity in dairy cows.
J. Anim. Sci., 1962, 26 (4), 879.

(85) MORROW (D.), ROBERTS (S.), Mc ENTEE (K.) - A review of post partum ovarian activity and uterine involution and cervix contamination.
Cornell Vet., 1969, 59 (1), 134-154.

(86) MORROW (D.), ROBERTS (S.), Mc ENTEE (K.), GRAY (H.) - Post partum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle.
J. Am. vet. med. Assoc., 1966, 149 (12), 1596-1609.

(87) MORROW (D.), ROBERTS (S.), Mc ENTEE (K.), TRINBERGER (G.) - Post partum uterine involution and ovarian changes (Abstract).
J. Dairy Sci., 1965, 48 (6), 815.

(88) OTT (R.), GUSTAFSSON (B.) - Therapeutic applications of prostaglandins for post-partum infections.
Acta vet. scand., 1981, Suppl. 77, 363-369.

(89) OXENDER (S.), SEGUIN (E.) - Bovine intrauterine therapy.
J. Am. vet. med. Assoc., 1976, 168 (3), 217-219.

(90) OXENREIDER (S.) - Effect of suckling and ovarian function on post partum reproductive activity in beef cows.
Am. J. vet. Res., 1968, 29, 2099-2102.

(91) OXENREIDER (S.), WAGNER (W.) - Effect of lactation on energy intake on post partum ovarian activity in cow.
J. Anim. Sci., 1971, 33, 1026-1031.

(92) PAKHOMOV (Y.) - Byall ekop.
Biol. Med., 1979, 69 (63/64), 107.

(93) PASCAL (P.) - Contribution à l'étude de la mortalité embryonnaire dans l'espèce bovine.
Thèse Doct. Vét., Toulouse, 1983, 76 p.

(94) PATIL (R.), SINHA (S.), EINARSSON (S.), SETTERGEN (I.) - The effect of prostaglandins $F_{2\alpha}$ and oxytocin on bovine myometrium in vitro.
Nordisk. Vet. Med., 1980, 32 (11), 474-479.

(95) PAUL (B.) - Les métrites chroniques de la vache : pathogénie et traitement par un facteur lutéolytique.
Thèse Doct. Vét., Alfort, 1980, 77 p.

(96) PECHERY (C.), HENROTTE (J.), DURLACH (J.), DE PRAITER (R.), DE TRAVERSE (P.) - Magnésium et infection (bactérienne, virale ou parasitaire), premiers symptômes intervenant lors de déficit en magnésium.
Pathol. Immunol. Vittel, 1971, 633-655.

(97) PERREAU (P.) - Infections génitales à mycoplasmes chez les femelles domestiques. Documentation Intervet.

(98) RASBECH (N.) - The normal involution of uterus of cow.
Nord. Vet. Med., 1950, 2, 665-687.

(99) REFSAL (K.), MORROW (D.) - Potential therapeutic uses for prostaglandins $F_{2\alpha}$.
Bovine Pract., 1981, 2 (1), 40-42.

(100) ROBERTS (S.) - Bovine *post partum* reproductive problems. 68th Animal Conference for Vet. Cornell Univ., N.Y., 1976.

(101) ROBERTS (S.) - Veterinary Obstetrics and Genital Diseases. 1 vol., 2nd Edit., Edward, Munich, 1976.

(102) ROBERT (M.N.), MICHAEL (L.), RICHARD (H.) - Studies of bovine genital tract, mycoplasma isolations from dairy cows. Theriogenology, 1977, 7 (6), 35.

(103) ROYAL (L.) - Les maladies de l'élevage. Cours magistral de 2e Année, E.N.V.T., 1981.

(104) ROWSON (L.), LAMMING (G.), FRYR (M.) - The relationship between ovarian hormones and uterine infections. Vet. Rec., 1953, 65, 335-340.

(105) RUDER (C.), WILLIAM (R.), ELY (J.), BUTTLER (J.), BULL (R.), SASSER (R.) - Effect of dietary proteine restriction on uterine infection in the *post partum* cow. J. Anim. Sci., 1980, 5, Suppl. 1, 323.

(106) RUDER (C.), WILLIAMS (R.), ELY (J.), BUTTLER (J.), BULL (R.), SASSER (R.) Possible synergistic effect of *Fusobacterium necroflorcum* and *Corynebacterium pyogenes* in uterine infections of the post partum cow. J. Anim. Sci., 1980, 5, Suppl. 1, 323-324.

(107) RÜSSE (M.), HENTSCHELCHEN (K.) - Puerperium et paraimmunité chez la vache. XIth int. Congress on Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980, II, 1014.

(108) SAMUEL (C.) - Physiological and pathological characteristic of the bovine uterus post partum. A review. Mal. Vet. J., 1977, 6, 125-132.

(109) SANDALS (W.), CURTIS (R.), COTE (J.), MARTIN (S.) - The effect of retained placenta and metritis complex on reproductive performance in dairy cattle : A case control study. Bovine Pract., 1980, 15, 8-12.

(110) SANTORO (M.), BENEDETTO (A.), CARRUBA (G.), GARRACI (E.), JAFFE (B.) - Prostaglandin A compounds as antiviral agent. Science, USA, 1980, 209, 1032-1034.

(111) SASLAW (S.), SCHWAB (J.), WOOLPERT (O.), WILSON (H.) - Reaction of monkeys to experimental respiratory infections : VI. Spontaneous and experimental infection in nutritional deficiency states. N.Y. Soc. exp. Biol., 1943, 51, 391 (83), 182.

(112) SEGUIN (B.), MORROW (D.), LOUIS (T.) - Luteolysis, luteostasis and the effect of prostaglandin $F_{2\alpha}$ in the cows after endometrial irritation. Am. vet. Res., 1974, 35, 57.

(113) SEGUIN (B.), MORROW (D.), OXENDER (D.) - Bovine intrauterine therapy. J. Am. vet. med. Assoc., 1974, 164 (15), 609-612.

(113 bis) SELLIER (J.) - Contribution à l'étude de la rétention connexielle chez la vache à travers les résultats de l'enquête éco-pathologique en continu de l'I.N.R.A. Conséquences zootechniques et économiques. Thèse Doct. Vét., Toulouse, 1982, 88 p.

(114) SKJERVEN (O.) - Endometrial biopsy studies in reproductively normal cattle : clinical, histochemical and histological observations during the oestrus cycle.
Acta endocrinol., 1956, 22, Suppl. 26, 1-101.

(115) SOMMER (H.) - Médecine préventive de la vache laitière.
Inform. Med. Vet., 1975 (1-2), 40-61.

(116) SOMMER (H.), MARX (D.) - Fertilité et métabolisme : composition plasmatique et endométrites.
Berl. Münch. Tierärztl., 1969, 82, 201-204.

(117) Spectrum ICI - Endometritis. Suppl. Vet. Rec., 1981, 1 (6).

(118) STANLEY (M.) - Laboratory Diagnosis of infectious bovine abortion.
J. Am. vet. med. Assoc., 1969, 155 (12), 1913-1922.

(119) STUDER (E.), MORROW (D.) - *Post partum* evaluation of bovine reproduction potential : Comparison of findings from genital tract examination per rectum, uterine culture and endometrial biopsy.
J. Am. vet. med. Assoc., 1978, 172 (4), 489-494.

(120) Symposium Bovin Laitier - Les troupeaux laitiers à hautes performances : leur exigence, leur rentabilité. Symposium tenu au Québec, 1979.

(121) TAINTURIER (D.) - Contrôle de la reproduction dans les grands troupeaux laitiers. Fédération des GTV de la Région de Toulouse, Séance du 15 mars 1983, 38 p.

(122) TAVERNIER (H.) - Guide de pratique obstétricale chez les grandes femelles domestiques. 1 vol., Vigot, Paris, 1955.

(123) TRINDER (N.), WOODHOUSE (C.), PIRETON (C.) - The effect of the incidence of vitamin E and selenium on retained placenta in dairy cows.
Vet. Rec., 1969, 85, 550-553.

(124) VANDEPLASSHE (M.) - Pathologie du corps jaune chez les mammifères. Edit. Masson, Paris, 1973.

(125) VANDEPLASSHE (M.) - Endometritis. Meeting of the Br. vet. Assoc. Bristol, Avril 1975.

(126) VANDEPLASSHE (M.) - Les métrites puerpérales.
Bull. GTV, Mars 1976.

(127) VANDIETEN (S.W.J.) - The influence of some circumstances on the farm on bovine fertility.
Tijdscht. Diergeneesk., 1968, 93, 1279-1291.

(128) WARD (G.), MARION (G.), CAMBELL (C.), DUNHAM (J.) - Influence of calcium intake and vitamin D supplementation on reproductive performance of dairy cows.
J. Dairy Sci., 1968, 51, 204-206.

(129) WERLI (J.P.) - Les métrites chroniques dans les grandes unités laitières.
Thèse Doct. Vét., Toulouse, 1976, 46 p.

(130) WILTBANK (J.), COOK (A.) - The comparative reproductive performances of nursed and milked cows.
J. Anim. Sci., 1958, 17, 640-648.

(131) WITTMER (L.) - Ethiopathogénie et traitement de la métrite enzootique dans une grande unité laitière.
Bull. Soc. Méd. vét. Prat., 1973, 57, 331.

(132) WOLTER (R.) - Alimentation et fécondité de la vache.
Revue Méd. vét., 1973, 124 (3), 297-325.

(133) WORDINGER (R.), DICKEY (J.), HILL (J.) - Influence of undernutrition on the histology and histochemistry of the bovine endometrium.
J. Anim. Sci., 1972, 34, 453-459.

(134) ZEREMSKI (J.) - Treatment of early puerperal endometritis in cows with cloprostenol.
Vet. Glasnik, 1981, 5, 513-517.

Imp. Corep - 21, rue Viguerie - 31300 Toulouse - Tél. : 42.01.19